

NUTZEN - KOSTEN - ANALYSE
DER SCHUTZIMPFUNG ZUR BEKÄMPFUNG
DES VIRALEN PFERDEHUSTENS

Anita Müller

*Less
München
1984*

Aus dem Institut für Medizinische Mikrobiologie
Infektions- und Seuchenmedizin

Vorstand: Prof. Dr. Dr. h.c.mult. A. Mayr

und dem Institut für Hygiene und Technologie
der Lebensmittel tierischen Ursprungs der
Tierärztlichen Fakultät der Universität München

Leitung: Prof. Dr. Dr. h.c. L. Kotter

Gesch.Vorstand.: Prof. Dr. G. Terplan

Arbeit angefertigt unter Anleitung von

Prof. Dr. Dr. h.c.mult. A. Mayr

Priv.- Doz. Dr. Dr. habil. Ch. Ring

**Nutzen - Kosten - Analyse der Schutzimpfung
zur Bekämpfung des viralen Pferdehustens**

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

von

Anita Müller

aus

Bergisch Gladbach

München 1984

Gedruckt mit Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät der
Universität München

Dekan : Prof. Dr. W. Leidl

Referent : Prof. Dr. Dr. h.c.mult. A. Mayr

Korreferent : Prof. Dr. Dr. habil. W. Ahne

Tag der Promotion : 27. Juli 1984

Meinen lieben Eltern



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41548306_0051

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. EINLEITUNG	1
2. LITERATUR	2
2.1 Viraler Pferdehusten	2
2.1.1 Begriffsbestimmung, Wesen und Verlauf	2
2.1.2 Bekämpfung	17
2.1.2.1 Therapie	17
2.1.2.2 Prophylaxe	20
2.1.2.2.1 Schutzimpfung	20
2.1.2.2.2 Paramunisierung	28
2.1.2.2.3 Haltung und Hygiene	30
2.2 Nutzen - Kosten - Analyse	31
2.2.1 Begriffsbestimmung, Wesen und Funktion	31
2.2.2 Durchführung	31
3. EIGENE UNTERSUCHUNGEN	33
3.1 Anwendbarkeit einer N K A bei viralem Pferdehusten	33
3.2 Durchführung der N K A	34
3.2.1 Rechtliche Grundlagen	34
3.2.2 Gegenwärtige Situation	38
3.2.3 Datenerfassung	44

	Seite
3.3	Kosten der Schutzimpfung 52
3.3.1	Impfstoff 52
3.3.2	Tierarzt 52
3.3.3	Impfreaktionen 54
3.3.4	Gesamtkosten 55
3.4	Nutzen der Schutzimpfung 57
3.4.1	Therapie 57
3.4.2	Nutzungsausfall 58
3.4.3	Folgeschäden 58
3.4.4	Totalverluste 59
3.4.5	Gesamtnutzen 60
4.	BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE 62
5.	ZUSAMMENFASSUNG 69
6.	SUMMARY 71
7.	LITERATURVERZEICHNIS 73

1. Einleitung

Atemwegserkrankungen gehören zu den häufigsten und wichtigsten inneren Krankheiten des Pferdes (11).

In den meisten Fällen sind Virusinfektionen ursächlich verantwortlich zu machen. Im Zusammenspiel mit endogenen und exogenen Stressoren können sie zu sogenannten infektiösen Faktorenkrankheiten führen. (32)

Sie stellen in vielen Beständen ein großes Problem dar und bedingen erhebliche finanzielle Belastungen und Schäden. Häufig sind chronische Lungenerkrankungen, die zur Unbrauchbarkeit des Pferdes führen können, die Folge von verschleppten akuten Infektionen.

Die Therapiemöglichkeiten sind bei Virusinfektionen gering. Sinnvoll erscheint jedoch die prophylaktische Schutzimpfung (51).

Aufgabe der vorliegenden Arbeit soll es sein, die krankheitsbedingten Schäden zu erfassen, und auf der Grundlage einer Nutzen - Kosten - Analyse die derzeitigen Bekämpfungsmaßnahmen der Schutzimpfung für eine Bewertung gegenüberzustellen. Durch die Einbeziehung aller gestifteten Nutzen und Kosten der Prophylaxe in die Analyse, kommt ihrem Ergebnis erhebliche Bedeutung bei der Entscheidung über die weitere Durchführung der Bekämpfung des viralen Pferdehustens zu.

2. Literatur

2.1 Viraler Pferdehusten

2.1.1 Begriffsbestimmung, Wesen und Verlauf

Die wichtigsten Erreger des infektiösen Pferdehustens sind verschiedene Virusarten. Dazu kommen Bakterien, die den Krankheitsverlauf komplizieren, aber auch allein eine Krankheit auslösen können (7,51). Sie verursachen Erkrankungen der oberen und / oder unteren Atemwege des Pferdes mit unterschiedlichem klinischen Verlauf.

Häufig handelt es sich um Mischinfektionen, die durch nichtmikrobielle, die körpereigene Abwehr schwächende, endogene und exogene Stressoren aktiviert werden. Somit gehört der Pferdehusten in die Gruppe der infektiösen Faktorenkrankheiten, die durch ein multifaktorielles, plurikausales Geschehen entstehen.

Betroffen sind Pferde jeder Altersstufe, besonders gefährdet sind jedoch Absatzfohlen in Ankauftbetrieben, sowie junge Traber und Galopper, die vom Gestüt auf die Rennbahn verbracht werden.

Die Nutzung des Pferdes hat sich im Laufe der Zeit vom Arbeits- zum Hobby- und Sportpferd verlagert. Dieser Wandel bedingt eine Änderung in der Haltung und damit treten Situationen auf, die eine Immunsuppression begünstigen. Dadurch können ubiquitär vorkommende, opportunistische Keime zur Krankheit führen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die wichtigsten mikrobiellen und nicht mikrobiellen krankheits-

fördernde Faktoren (32,46,51).

Mischinfektionen neigen zur Chronizität. Unterstützt wird dieser Verlauf durch unzureichende Stallhygiene, Haltungsfehler, ungenügende Schonung der erkrankten Pferde und Arzneimittelabusus (11,19). Andererseits führen auch Pflanzen- und Mikrobenallergene, die im Staub oder Rauhfutter anzutreffen sind, bei latenter Allergiebereitschaft zu chronischem Husten (39). Somit kann es als Folge von akuten Infektionen zur chronisch obstruktiven Bronchitis kommen, die bei ungenügender Therapie zur Unbrauchbarkeit des Pferdes führt. Im Folgenden werden die wichtigsten Virusinfektionen der Atemwege mit ihrem klinischen Verlauf beschrieben.

Tabelle 1 : Die wichtigsten Faktoren bei der Entstehung des
infektiösen Pferdehustens

Mikrobielle Faktoren	Nichtmikrobielle Faktoren
Viren : Influenza A equi 1,2 EHV 1, Subtyp 1,2 Reovirus, Serotyp 1,2,3 Adenovirus Arteritisvirus Bakterien : Streptokokken Staphylococcus aureus Bordetella bronchiseptica Diplococcus pneumonia Pseudomonas aeruginosa Pilze Hefen Mycoplasmen	Haltungsfehler Körperl. Überbeanspruchung Häufiger Milieuwechsel Arzneimittelabusus Fütterungsfehler Parasitenbefall Hormonelle Dysfunktion Immundefekte : (Anergien, Hypergien, Allergien) Crowding

- a) Pferdeinfluenza (syn. Seuchenhafter Husten, Hoppegarterner Husten,
Pferdegrippe, Infektiöse Bronchitis,
Rennbahnhusten u.a.)

Die Pferdeinfluenzaviren gehören zu der Familie Orthomyxoviridae, Genus Influenzavirus, Spezies Influenzavirus A. Sie werden in 2 Subtypen unterteilt: den Subtyp 1, der durch den Stamm A equi/1/Prag/56 und den Subtyp 2, der durch den Stamm A/equi/2/Miami/63 vertreten wird. (37)

Sie verursachen eine hochkontagiöse, fieberhafte Erkrankung der Atmungsorgane mit katarrhalischer Entzündung und trockenem, schmerzhaften Husten. Nach einer Inkubationszeit von 18 Stunden bis 5 Tagen husten die Pferde während der ersten 2 bis 3 Tage trocken, hart und frequent, danach wird der Husten feuchter und seltener. Das Gewebe des gesamten Respirationstraktes ist entzündet, und es tritt eine Rhinitis mit Absonderung von serösem Sekret auf, bei milderem Verlauf eine mittelgradige Laryngitis und Tracheitis. Der Hauptlokalisationsort ist der untere Respirationstrakt : dort kommt es zu Bronchiolitis, Bronchitis, schließlich zur Pneumonie und zum Emphysem. Die Fieberkurve zeigt zwei hohe Zacken bis 40,5 C bei Influenza A equi 1 -, bis zu 42 C bei Influenza A equi 2 Infektionen. Während der Fieberphase kann es bei trächtigen Stute in den ersten drei Trächtigkeitsmonaten zu Aborten kommen. Bleiben Komplikationen aus, heilt die Infektion nach 1 bis 3 Wochen. Häufig kommen jedoch

bakterielle Sekundär- oder Mischinfektionen vor. Dann bleibt die Temperatur kontinuierlich erhöht und man findet eitrig-eitrige Nasenkatarrhe und katarrhalische Bronchopneumonien mit langwierigem Verlauf, die tödlich enden können.

Da die Virusübertragung überwiegend durch direkten Kontakt, die Virusaufnahme per inhalationem über Tröpfcheninfektion verläuft, die Inkubationszeit sehr kurz ist und die Pferde sofort husten, ist die explosionsartige Verbreitung der Krankheit verständlich (5). Die Morbidität beträgt bis 100 % - die Mortalität liegt unter 1 %. Besonders betroffen sind junge Pferde nach Abklingen ihrer passiven Immunität (Absatzfohlen, die ihre eigene Immunität aufbauen). Allgemein verlaufen die Infektionen mit Influenza A equi 1 milder als die mit A equi 2 Virus. (5,6,9,23,32)

Die Virusübertragung vom Pferd auf den Menschen und umgekehrt ist möglich, weil das equine Influenza Virus Subtyp A/equi/2/Miami/63 eine Antigenverwandschaft mit dem menschlichen Influenza Virus Subtyp A/Hongkong/68 besitzt. Dabei kommt es jedoch meist zu klinisch inapparenten Infektionen, die nur unter bestimmten Bedingungen zur Krankheit konvertieren. (16,27,32,45)

b) Rhinopneumonitis (syn. Virusabort der Stuten, Equines Herpesvirus Typ 1, EHV-1 u.a.)

Das Rhinopneumonitisvirus gehört zur Familie der Herpesviri-

dae, Subfamilie Alphaherpesviren und wird als Equines Herpesvirus 1 (EHV 1) klassifiziert. Die verschiedenen isolierten Stämme des Serotyp 1 werden in den Subtyp 1 und 2 unterteilt. (37,58)

Diese Virusinfektion wird in vier verschiedene, akut bis subakut verlaufende klinische Erscheinungsformen eingeteilt:

1. die respiratorische Verlaufsform, die bei Absatzfohlen, Jungpferden aber auch bei älteren Pferden auftritt;
2. der Virusabort der trächtigen Stute;
3. die Encephalomyelitis, die bei Pferden jeden Geschlechts und Alters vorkommen kann;
4. die exanthematische Form.

Die wichtigste Eintrittspforte für das Virus stellen die oberen Atemwege dar. Die Aufnahme geschieht durch direkten und indirekten Kontakt. Die Vermehrung findet in den Schleimhäuten des Nasen- und Rachenraumes statt, von wo aus das Virus auch in die unteren Atemwege gelangen kann. In Abhängigkeit von der Menge an infektiösen Viruspartikeln kommt es zur Virämie und zur Infektion von Leukozyten. Auf dem Blutweg kann das Virus leicht die Plazenta erreichen, diese passieren und die Frucht im trächtigen Uterus infizieren. Die Erregerausscheidung geschieht bei der respiratorischen Form über Rachen-, Nasen- und Augensekret. Mit der abortierten Frucht, den Nachgeburts teilen und im Fruchtwasser werden große Virusmengen ausgeschieden, die die Umwelt kontaminieren. Bei jedem einmal infizierten Pferd persistieren diese Herpesviren lebenslang, und es kann bei geschwäch-

ter Abwehrlage des Körpers immer wieder zur Virusaktivierung und Krankheit kommen. Somit ist jedes einmal erkrankte Tier auch als Virusreservoir anzusehen, das bei Reaktivierung der Infektion erneut Virus ausscheidet. Dadurch entstehen enzootische Seuchen. (51,53)

Bei der respiratorischen Verlaufsform steigt die Körpertemperatur nach einer Inkubationszeit von 2 bis 10 Tagen bis 39,5 C. Diese kann bis zu 7 Tagen erhalten bleiben. Gleichzeitig treten Rhinitis, Laryngitis, Pharyngitis mit flachem, feuchtem Husten aus den oberen Luftwegen auf. Daneben verursacht das Herpesvirus auch Augenerkrankungen. Diese Form der Infektion verläuft in der Regel mild und ist nach 8 bis 10 Tagen abgeklungen. Befällt der Erreger auch die Schleimhaut der Bronchien, kann der Infekt eine Bronchopneumonie auslösen, die sich klinisch durch erneutes Fieber, trockenen Husten und verschärftes, vesikuläres Atemgeräusch äußert. Diese Form der Bronchopneumonie kann allerdings a priori auch ohne vorangegangene Infektion der oberen Atemwege auftreten. Häufig ist mit der Virusinfektion eine bakterielle Infektion vergesellschaftet, bedingt durch Streptokokken, die den Krankheitsverlauf kompliziert und zu chronischem Husten führen kann. Die Morbidität kann dann in Abhängigkeit der Haltungsbedingungen der Tiere bis 100 % betragen. (44,60)

Der Stutenabort kann, muß jedoch nicht als Folge der respiratorischen Verlaufsform auftreten, und ist somit Ausdruck der unterschiedlichen Manifestationsmöglichkeiten des Virus (Organotropismus). Der Abort tritt im 8. bis 10. Monat der

Trächtigkeit auf. Die Inkubationszeit kann zwischen 4 Wochen und 4 Monaten liegen. Entscheidend für diesen Verlauf sind die Resistenz und der Immunstatus der Stute, sowie endogene und exogene Stressoren. Der Abort verläuft meist spontan, ohne vorrangende Krankheitserscheinungen oder Begleitsymptome, und das Allgemeinbefinden, sowie die erneute Konzeptionsfähigkeit bleiben erhalten. Infiziert sich die Stute gegen Ende der Trächtigkeit, so kommt es zur Geburt lebensschwacher Fohlen, die häufig während der ersten drei Lebenstage sterben. (26,32,35)

Als Ursache für das Auftreten der zentralnervösen Form kommt entweder eine Neuinfektion mit einer Vermehrung der Viren im Zentralnervensystem oder aber die Aktivierung einer latenten Infektion durch endogene oder exogene Faktoren in Frage. Die Krankheit verläuft mit Störungen im Bewegungsablauf des Pferdes mit Steifheit, Stolpern, Zucken, Ausschlagen und ataktischem Gang über totale Parese der Gliedmaßen und des Schweifes bis hin zu Apathie, Somnolenz, Paralyse und Tod. Es kommen jedoch auch Spontanheilungen vor. (35,51)

Manchmal treten im Zuge einer EHV 1 Infektion Exantheme im Schleimhautbereich der Nüstern oder bei Stuten des äußeren Genitale auf. Ätiologisch bestehen hierbei nicht selten Überschneidungen zur Infektion mit dem Serotyp 3 der Pferdeherpesviren (Koitalexanthem).

c) Reovirusinfektion

Die Reoviren gehören zur Familie der Reoviridae, die in die Genera Reovirus, Orbi- und Rotavirus unterteilt sind. Das Genus Reovirus umfaßt die Reoviren der Säuger, Vögel, Fische und Pflanzen. Die Säugerreoviren teilen sich in drei Serotypen (1 - 3) auf. Sie befallen Mensch und Tier gleichermaßen, jedoch dominieren bestimmte Serotypen bei den einzelnen Wirtspezies. Beim Pferd sind es die Serotypen 1 und 3. (37)

Die Reoviren sind tief in der Biozoonose verwurzelt, in der Regel führen sie zu klinisch inapparenten Infektionen.

Die Virusausscheidung erfolgt überwiegend über Se- und Exkrete des Respirations- und Digestionstraktes. Das Virus wird durch direkten Kontakt über Inhalation, bei jungen Tieren aber auch auf oralem Weg aufgenommen. Einmal infizierte Tiere sind Virusausscheider und potentiell Virusreservoir. Da die Säugerreoviren ein sehr breites Wirtsspektrum haben, kann die Virusübertragung auch unter Vertretern verschiedener Spezies stattfinden. So kann die Reovirusinfektion vom Pferd auf den Menschen und umgekehrt übertragen werden (32,52).

Nach einer Inkubationszeit von 2 bis 4 Tagen kommt es zu leichtem Körpertemperaturanstieg auf Werte um 38,5 C, begleitet von Konditionsverlust, Rhinitis, Konjunktivitis, Laryngitis, Pharyngitis und Husten aus den oberen Luftwegen. Die Intensität der Erkrankung ist bei Infektionen mit dem Serotyp 1 größer als bei Serotyp 3.

Bei latenten Infektionen oder bei ungenügender Schonung der mit Reovirus infizierten Pferde kann es im Zusammenwirken mit exogenen Faktoren, sowie mit anderen Virusarten, z.B. Herpes- oder Influenzavirus, zu klinisch manifesten Mischinfektionen der oberen und unteren Atemwege kommen, die als hochfieberhafte Erkrankungen mit Bronchitis und Bronchiolitis verlaufen. So bereiten die Reoviren als Basisinfektion im synergistischen Zusammenspiel mit exogenen Faktoren oftmals den Weg für das Haften andere Keimarten. (47,48,49,50)

d) Rhinovirusinfektion

Die Rhinoviren gehören zum Genus Rhinovirus, der Familie der Picornaviridae. Alle bekannten Stämme lassen sich den Sero-
typen 1 und 2 zuordnen. (37)

Die Rhinovirusinfektion ist bei Pferden weit verbreitet, sie führt jedoch selten zu klinisch manifesten Krankheitserscheinungen. Die Virusübertragung erfolgt überwiegend durch direkten Kontakt, mitunter auch aerogen. Die Tiere können das Virus mindestens 1 Monat nach der Infektion ausscheiden und bilden so ein Virusreservoir, das bei klinisch inapparent infizierten Pferden nicht erkannt wird. Eintrittspforte sind die Schleimhäute des oberen Respirationstraktes.

Nach einer Inkubationszeit von 3 bis 8 Tagen kommt es bei empfänglichen Tieren zu einem Katarrh der oberen Atemwege mit serösem Nasenausfluß, daneben kann kurzzeitig ein feuch-

ter Husten auftreten. Meist gegen Ende der ersten Erkrankungswoche findet eine Virämie statt mit Anstieg der Körpertemperatur bis auf 40 C, die mit dem Auftreten virusneutralisierender Antikörper abklingt. Häufig ereignen sich Sekundärinfektionen mit Bakterien, aus denen muköse und mukopurulente Pharyngitiden resultieren.

Durch die weite Verbreitung des Rhinovirus findet man bei einem hohen Prozentsatz der Pferde vom Fohlenalter bis zum Tod hohe Titer virusneutralisierender Antikörper. Nach Erstinfektion entwickeln sich die neutralisierenden Antikörper nach 7 bis 14 Tagen und die lebenslange, ständige Auseinandersetzung mit den ubiquitär vorhandenen Erregern führt immer wieder zu einem Boostereffekt. So kommt es nur zu Einzelerkrankungen, die nie Seuchencharakter annehmen. Seltene klinisch manifeste Erkrankungen müssen als Faktorenerkrankung angesehen werden.

Experimentell läßt sich eine Empfänglichkeit für equine Rhinoviren beim Menschen feststellen. (37,51)

e) Infektiöse Arteritis (syn. EA, Pferdearteritis, Pferdestaupe, Rotlaufseuche,
"Pinkeye" u.a.)

Das equine Arteritisvirus gehört zum Genus Pestivirus innerhalb der Familie der Togaviridae (37).

Die Pferdearteritis ist eine zyklische Virusallgemein-

heit. Die Virusvermehrung geschieht in der Lunge. Über den Befall regionaler Lymphknoten und über das Retikulo - endotheliale System kommt es zur Infektion des Gefäßendothels und zur Organmanifestation. Schließlich wird das Gefäßsystem durch Degeneration und Nekrose der Media geschädigt (Gefäßtropismus). Die Viruspartikel werden während der Virämiephase über Nasen- und Augensekret, Speichel und Kot, sowie über den Samen infizierter Hengste mehrere Jahre lang ausgeschieden. Die Übertragung erfolgt direkt durch Kontakt, transspermal und bei trächtigen Stuten wird der Fetus diaplastentar infiziert. Abortierte Feten mit ihren Geweben und Flüssigkeiten bilden ebenfalls ein großes Virusreservoir.

Charakteristische Krankheitsbilder nach einer Inkubationszeit von 3 bis 10 Tagen treten als Fieber, Leukopenie, katarrhalische Entzündung der Schleimhäute des Respirationsstraktes und Verdauungsapparates mit ikterischen Erscheinungen, Obstipation und Kolik auf. Pathognomonisch sind Ödeme an der Unterbrust, am Unterbauch und an den Extremitäten. Als Symptome von Seiten des ZNS können Apathie, Stumpfheit, Fazialisparese und Penisvorfall beim Hengst auftreten. Tragende Stuten abortieren zu 50 bis 70 % der Fälle im ersten Drittel der Trächtigkeit. Die Symptome des Respirationsstraktes sind gekennzeichnet durch Laryngitis, Pharyngitis, Husten, Anschwellen der mandibulären Lymphknoten und serösem, manchmal mukopurulentem Nasenausfluß. Affektionen der Lunge sind selten und werden überwiegend durch Sekundärinfektionen hervorgerufen. Zum pathognomonischen Bild der EA

gehören ferner Konjunktivitis mit Tränenfluß, Lichtscheue, Lidödeme und Skleralgefäß - Diapedese (Pinkeye). Die schwersten klinischen Symptome treten um den 6. Tag post infectionem auf, gleichzeitig mit einem Temperaturanstieg bis 40 C. Bei gutem Verlauf klingen die Erscheinungen um den 10. Tag wieder ab. Die Seuchendauer kann in den Beständen bei 4 bis 6 Wochen liegen.

Die Morbidität liegt zwischen 50 und 75 % , die Mortalität ist gering. Empfänglich sind Pferde jeder Rasse und jeden Alters. Am schwersten sind trächtige Stuten, verwurmete Absatzfohlen und ältere Pferde betroffen. (4,6,9,32,37,51)

f) Adenovirusinfektion

Das Adenovirus gehört zur Familie der Adenoviridae, Genus Mastadenovirus (37).

Diese Infektion führt zu einer Systemerkrankung mit Manifestation am Respirations- und Digestionstrakt, die jedoch meistens klinisch inapparent verläuft und in der Bundesrepublik Deutschland nur sehr selten als Krankheit auftritt. Bei klinisch apparenten Infektionen sind vorwiegend Fohlen in den ersten drei Lebensmonaten betroffen. Die respiratorischen Symptome reichen von harmlosen Affektionen der oberen Atemwege mit geringer Morbidität bis zu Manifestationen im unteren Respirationstrakt mit 100 % Mortalität. Dabei treten dann Fieber bis 39,9 C, Konditionsverlust, Dyspnoe, Poly-

pnoe, doppelschlägige Expiration, tiefer, unproduktiver Husten und Nasen- und Augenausfluß auf. Ungefähr 50 % dieser erkrankten Fohlen zeigen zudem Diarrhoe, mit zum Teil blutig - wässrigem Kotabsatz und Tenesmus.

Häufig kommt eine Sekundärinfektion mit Streptokokken, Staphylokokken und Pseudomonasarten hinzu. (6,32,33,37,51)

Über die Verbreitung der einzelnen Virusarten liegt eine Arbeit von THEIN und HÄRTL (49) vor. Sie untersuchten von 1974 bis 1976 an 244 Einzelseren und 484 Serumpaaren respiratorisch erkrankter Pferde aus der Bundesrepublik Deutschland die Mitbeteiligung von Viren am Zustandekommen von Infektionen der Atemwege.

Der durchschnittliche Durchseuchungsgrad betrug :

71 %	mit	Rhinopneumonitisvirus
65 %	"	Influenza A equi 1
50 %	"	Influenza A equi 2
40 %	"	Reovirus Serotyp 1
43 %	"	Reovirus Serotyp 2
90 %	"	Reovirus Serotyp 3

Bei der Serumpaaronuntersuchung der diagnostizierten Fälle waren :

mit 9 % Rhinopneumonitisvirus
 " 1 % Influenza A equi 1
 " 2 % Influenza A equi 2
 " 4 % Reovirus Serotyp 1
 " 5 % Reovirus Serotyp 2
 " 6 % Reovirus Serotyp 3

am Krankheitsgeschehen beteiligt.

In diese Untersuchungen wurden nur Pferde einbezogen, an denen eine Rhinopneumonitis- oder Influenzaschutzimpfung im Untersuchungszeitraum ausgeschlossen werden konnte.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden auch Mischinfektionen mit Beteiligung mehrerer Virusarten nachgewiesen, die mit anderer Symptomatik verlaufen können, als monokausale Infektionen.

Tabelle 2 : Serumpaare mit Titeranstieg gegen verschiedene Virusarten (Untersuchungszeitraum 1974 - 76)

Serumpaare insgesamt	EHV 1 + Reov.	Influenza + Reovirus	EHV 1 + Influenza + Reovirus
25	60 %	28 %	12 %

2.1.2 Bekämpfung

2.1.2.1 Therapie

Eine kausale Therapie ist noch nicht möglich.

Die symptomatische Therapie richtet sich nach dem individuellen Krankheitsbild des Pferdes. Zur Anwendung kommen Sekretolytika, Expektorantien, Antitussiva, Antipyretika, Herz - Kreislaufmittel.

Durchschnittlich sind 6 Behandlungen erforderlich.

Zur Verhinderung von bakteriellen Sekundärinfektionen oder zur Behandlung bereits eingetretener bakterieller Infektion empfiehlt sich nach vorheriger exakter Diagnostik und Resistenztest eine gezielte Antibiotikatherapie über mindestens 5 Tage (6,7,9,10,51).

Der Einsatz eines multipotenten Paramunitätsinducers (z.B. Pind - AVI) hat dann Aussicht auf Erfolg, wenn mit der Therapie zum frühestmöglichen Zeitpunkt begonnen wird. Notwendig ist eine 3 bis 5 malige Applikation des Inducers. (22,29,31,54)

Die wichtigste Behandlungsmaßnahme ist die absolute Schonung der erkrankten Pferde für ca. 4 Wochen.

Dabei sollten die Pferde in einer trockenen, sauberen Box mit frischer, staubarmer Luft gehalten werden. Zugluft und große Schwankungen in Temperatur und Luftfeuchtigkeit sind zu vermeiden.

Um eine Ausbreitung der Infektion zu verhindern, sollten die erkrankten Tiere von den Gesunden getrennt gehalten werden.

Eine gute Fütterung ist wesentlich, staubiges und pilzbefallenes Futter darf nicht verabreicht werden.

Auf eine gründliche mechanische Reinigung und Desinfektion des Stalles, Putzzeuges, Tränkeimer usw. ist zu achten.
(6,9,10,32,51)

Die Behandlung des chronischen Hustens muß sich in erster Linie auf dessen Ursache beziehen. Meistens ist es die chronische Bronchialobstruktion, die durch Bronchospasmus, Schwellung der Schleimhaut und Hyper- bzw. Dyskrenie entsteht (8).

Die allergisch - hyperergische Reaktionslage wird derzeit mit Cortisonpräparaten als Langzeittherapie behandelt (12,14).

Eine Langzeitantibiotikatherapie bekämpft die Bakterienflora (7).

Die Bronchoskopie erleichtert den klinischen Befund (38).

Je nach individuellem Erscheinungsbild kommen antibakterielle, antiphlogistische, antiallergische, expektorierende, spasmolytische und hustenstillende Mittel in Betracht (11). Die Beseitigung von Bronchialobstruktionen mit Bronchodilatoren zeigt guten Erfolg (3,8,20).

Sekretolytika finden Verwendung zur Bekämpfung der Hyper- bzw. Dyskrenie (38). Zunehmend Bedeutung gewinnt auch die Infusionstherapie nach DEEGEN (8).

Bei allergisch bedingtem chronischem Husten hat sich die Elimination von Heu und Stroh bewährt (39). Ebenso das

Waschen des Heus vor der Verfütterung.

Wichtig ist auch der häufige Aufenthalt in frischer Luft und gute Stallhygiene (19).

Die chronischen Erkrankungen benötigen in jedem Fall eine Langzeittherapie, die von 4 Wochen bis zu mehreren Monaten reichen kann. Hier ist eine Heilung nicht garantiert.

Eine regelmäßige Schutzimpfung ist auf jeden Fall angezeigt, da eine akute Virusinfektion den Verlauf der chronischen Erkrankung verschlechtert (12).

2.1.2.2 Prophylaxe

2.1.2.2.1 Schutzimpfung

In der Bundesrepublik Deutschland sind mehrere Impfstoffe auf dem Markt, die vor einigen Viren des Komplexes Virus-husten schützen :

1.) Prevacun (Behringwerke AG)

Es handelt sich um eine Pferdeinfluenza Vaccine, die vom embryonierten Hühnerei gewonnene Pferdeinfluenzastämme A equi 1 (Prag 56) und A equi 2 (Miami 63) in gereinigter und inaktivierter Form enthält. Zur Steigerung der immunisierenden Wirkung sind die Antigene an Aluminiumhydroxid adsorbiert. (24,66)

Die Wirksamkeit des Impfstoffes wurde in der Praxis an insgesamt 642 Pferden verschiedener Rassen, Zuchttrichtungen und Altersklassen untersucht. Die Serumuntersuchungen im HAH - Test erbrachten ausreichend hohe Titer für einen belastbaren Impfschutz gegen Influenza A equi 1 und A equi 2.

Bei der Prüfung auf lokale Verträglichkeit bei intramuskulärer Applikation des Impfstoffs wurden bei ca. 1 % der Pferde bei der Erstvaccination lokale Reizerscheinungen beobachtet, die jedoch nach spätestens 3 Tagen abgeklungen waren.

Die allgemeine Verträglichkeit von Prevacun ist ebenfalls als sehr gut zu bezeichnen. Ca. 2 % der Pferde zeigten ein leicht herabgesetztes Allgemeinbefinden nach Erstapplikation, das gelegentlich nach jeder Impfung auftreten kann. (1)

Zur Grundimmunisierung ist eine zweimalige intramuskuläre Injektion von je 2 ml im Abstand von 4 bis 6 Wochen erforderlich. Die Immunität ist erst 14 Tage nach der zweiten Impfung voll ausgebildet. Eine Nachimpfung ist nach 6 Monaten vorzunehmen. Danach genügen regelmäßige jährliche Wiederholungsimpfungen. Bei Fohlen empfiehlt sich die Anwendung nicht vor Ablauf des dritten Lebensmonats. (66)

2.) Prevacun T (Behringwerke AG)

Für diesen Impfstoff gilt das unter 1.) ausgeführte. Der Vaccine wurde jedoch noch gereinigtes Tetanustoxoid zugefügt. Es handelt sich um eine numerisch - additive Kombinationsvaccine, das heißt, jede Komponente wirkt für sich allein spezifisch gegen die entsprechende Infektionskrankheit, ohne Einfluß auf die Immunitätsentwicklung gegen die anderen im Impfstoff enthaltenen Antigene. (66)

3.) Hippogrip (WDT)

Auch hierbei handelt es sich um einen Pferdeinfluenzaimpfstoff zur aktiven Immunisierung gegen die Influenza A equi 1 und A equi 2. Der Impfstoff enthält thermo - inaktivierte Influenza - Virus - Antigene der Stämme A equi 1 (Prag), A equi 2 (Milford) und A equi 2 (Miami), vermehrt in Allantoisflüssigkeit von Hühnerembryonen, unter Zusatz von Thiomersal und Aluminiumoxid.

Zur Grundimmunisierung ist eine zweimalige Impfung im Abstand von 4 bis 6 Wochen erforderlich. Um den Impfschutz zu

erhalten sollte die Impfung bis zum vierten Lebensjahr halbjährlich und anschließend einmal jährlich wiederholt werden. Wenn akute Infektionsgefahr besteht, wird eine 2. Impfung empfohlen. Bei Fohlen sollte die Impfung erst ab dem vierten Lebensmonat eingesetzt werden.

Die Impfdosis beträgt 2 ml, die Impfung erfolgt intramuskulär (68).

4.) Prevaccinol (Behringwerke AG)

Prevaccinol enthält ein lebendes, attenuiertes, gewebekulturadaptiertes, in Schweinenieren - Zellkulturen vermehrtes equines Herpes Virus, Serotyp 1 (66).

Zur Wirksamkeit des Impfstoffes wurde von MAYR über Erfahrungen mit der Schutzimpfung gegen den Virusabort beim Vollblut in der Bundesrepublik Deutschland in der Zeit von 1969 bis 1975 berichtet (26). Danach senkte sich die Aborthäufigkeit von 1,53 % in nicht geimpften Vollblutgestüten auf 0,35 % in geimpften Gestüten.

Außerdem konnte eine Senkung der Rhinopneumonitismorbidität beobachtet werden.

Nach der Impfung bildet sich ein ausreichender Titer virusneutralisierender Antikörper mit Boosterphänomen nach der Revaccination.

Impfschäden in Form von Schwellungen an der Impfstelle, leichtem Temperaturanstieg, kurzzeitigem Nasenausfluß und leichter Verminderung des Allgemeinbefindens, traten nur äußerst selten, bei 0,01 % der geimpften Pferde auf.

Impferkrankungen (34) fehlten vollständig, das Virus wird zwar 2 bis 4 Tage post vacc. ausgeschieden, ist aber nicht kontagiös. Impfdurchbrüche, die bei 0,35 % der geimpften Pferde auftraten, bleiben in der Regel auf einzelne Stuten beschränkt, ohne daß es im jeweiligen Gestüt zu den unter natürlichen Verhältnissen auftretenden Folgeaborten ("abortion storm") gekommen wäre.

Die Grundimmunisierung erfolgt durch zweimalige Verabreichung des Impfstoffes in dreimonatigem Abstand. Die Fohlen sollten im vierten Lebensmonat erstmalig geimpft werden, trächtige Stuten im dritten Trächtigkeitsmonat.

Die Wiederholungsimpfungen sollten im neunmonatigen Abstand erfolgen, bei trächtigen Stuten jeweils im Zeitraum des 3./4. und 7./8. Monat einer jeden Trächtigkeit.

Die Impfdosis beträgt 5 ml, die Impfung erfolgt intramuskulär.

5.) Resequin (Behringwerke AG)

Dieser Impfstoff ist seit 1980 im Versuch und seit 1981 offiziell auf dem Markt. Er schützt auf der Basis inaktivierter Viren gleichzeitig gegen Reo-, Influenza- und Rhinopneumonitisvirusinfektionen und stellt damit eine breite Basis gegen den virusbedingten Pferdehusten dar. (66)

Es handelt sich hierbei um eine neue Kategorie von Impfstoffen - um die sogenannte funktionell - synergistische Kombinationsvaccine (30), die erst durch ein synergistisches Miteinander ihrer einzelnen Antigenkomponenten wirksam wird.

Da es sich, wie schon aufgeführt, beim infektiösen Pferdehusten oft um Mischinfektionen handelt, ist es notwendig, gleichzeitig gegen mehrere synergistisch zusammenwirkende Erreger, die am Zustandekommen der Infektion beteiligt sind, zu immunisieren. Die hierdurch erreichte breit gefächerte Immunität schützt spezifisch vor Interaktionen zwischen den meist ubiquitär vorhandenen Erregern und den daraus entstehenden Mischinfektionen. Gleichzeitig schützt der Impfstoff durch seinen paraspezifischen Effekt auch gegen Erreger, gegen die nicht spezifisch immunisiert wurde.

MAYR und Mitarbeiter entwickelten von 1973 bis 1977 diese Kombinationsvaccine auf der Basis inaktivierter Reo-, Influenza- und Rhinopneumonitisviren mit folgender Zusammensetzung (51,56) :

Virusart	Stamm	Inaktiviert durch	Mindesgehalt Virus / 5 ml
EHV 1	RAC - H	0,03% A.E.I.	10/7.8 GKID /50
Reo, Sero- typ 1	T 98	0,15 % Formalin	10 /7.3. GKID /50
Reo, Sero- typ 3	Dearing	0,15 % Formalin	10 /7.3. GKID /50
Influenza A equi 1	Prag 56	0,10 % Formalin	1000 HAE
Influenza A equi 2	Miami 63	0,10 % Formalin	2000 HAE
GKID /50 = Gewebekultur infektiöse Dosis 50 % HAE = Hämagglutinierende Einheiten			

Tabelle 3 : Zusammensetzung von Resequin

Die einzelnen Antigenkomponenten sind an 10 % Aluminiumhydroxid adsorbiert.

Die Impfdosis beträgt 5 ml, die Impfung erfolgt intramuskulär.

Antikörperbildung :

100 % der Pferde bilden nach der Erstimpfung humorale Antikörper gegenüber Reovirus, Serotyp 1 und 3, sowie gegenüber Influenza A equi 1, 83 bzw. 86,6 % gegenüber Reovirus, Serotyp 2 und Influenza A equi 2 sowie Rhinopneumonitisvirus. Die Zweitimpfung führt zu einem Booster - Effekt mit 99,5 % seropositiver Pferde gegenüber Reovirus, Serotyp 2, 100 % gegenüber Influenza A equi 2 und 97 % gegenüber Rhinopneumonitisvirus. Nach 7 Monaten sinkt der Serumtiter ab, und es wird eine dritte Impfung nötig. Die vierte Impfung zur Aufrechterhaltung des Immunstatus erfolgt 9 Monate nach der Drittimpfung.

Wirksamkeit :

In Problembeständen können die Morbiditätsraten von 60 bis 80 % auf 20 bis 5 % gesenkt werden. Fohlen beantworten die Impfung mit einer zufriedenstellenden Antikörperbildung erst ab dem 4. Lebensmonat und entwickeln sich deutlich besser als ungeimpfte Fohlen. Geimpfte Sportpferde zeigen eine Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit gegenüber Ungeimpften. Nach abgeschlossener Grundimmunisierung garantiert die ausgebildete Immunität volle Belastbarkeit gegenüber homologen Infektionen.

Allgemeine Verträglichkeit :

Die allgemeine Verträglichkeit des Impfstoffes ist sehr gut. Sportpferde können selbst während des Trainings geimpft werden, ohne Formverlust zu zeigen. Bei 3 von 40.000 Impfungen (0,0075 %) tritt eine Impfreaktion in Form einer Allergie vom Fröhotyp auf. Trächtige Stuten können ohne Komplikationen in allen Stadien der Trächtigkeit geimpft werden.

Lokale Verträglichkeit :

Die lokale Verträglichkeit ist sehr gut. Impfreaktionen treten nur dann auf, wenn die Pferde im Anschluß an die Bewegung in die stark durchblutete Muskulatur geimpft werden.

Es ist darauf zu achten, daß nur Pferde ohne klinische Anzeichen einer Infektion geimpft werden, um eine heterologe oder homologe Provokation mit anschließender Infektionsmanifestation zu vermeiden (56).

Impfprogramm :

Grundimmunisierung :		Ältere Pferde
1. Impfung	im 4. Monat	beliebiger Zeitpunkt, Stuten in allen Stadien der Trächtigkeit
2. Impfung	6. - 7. Monat	8 - 10 Wochen nach der Erstimpfung
3. Impfung	13.-14. Monat	7 Monate nach der Zweitimpfung

Wiederholungsimpfung :

In 9 bis 10 monatigem Abstand.

Ein sicherer Impfschutz ist nur bei strenger Einhaltung des Impfprogramms gewährleistet.

6.) Prevacun F, Prevacun FT, Resequin F

(Behringwerke AG)

Nachdem die Weltgesundheitsorganisation (WHO) im April 1982 von einem neuen Pferdeinfluenza - Virus - Stamm, A / equi / 2 / Fontainebleau / 1 / 79 berichtete, wurden die oben genannten Impfstoffe um dieses Antigen erweitert, um einer bevorstehenden Änderung in der Epidemiologie wirksam zu begegnen. Seit dem Herbst 1983 sind die genannten Impfstoffe auf dem Markt.

Durch den hinzugefügten Fontainebleau - Stamm braucht das bereits bestehende Impfschema nicht geändert zu werden, da die normale Wiederholungsimpfung auch für diesen Stamm genügend hohe Antikörpertiter induziert (66).

2.1.2.2.2 Paramunisierung

Unter Paramunität versteht man den Zustand eines schnell entstandenen, unterschiedlich lange anhaltenden, nichterreger- und nichtantigenspezifischen Schutzes eines Individuums gegenüber einer Mehrzahl ganz unterschiedlicher Infektionen und Antigene (29).

Erreicht wird sie durch Steigerung der Phagozytose, Stimulierung humoraler Abwehrfaktoren (Opsonin - Properdin - Komplementsystem), Aktivierung des lymphopoetischen Zellsystems, Interferonproduktion und Stimulierung der spontanen, zellvermittelten Zytotoxizität (25,54).

Gute klinische Erfahrungen wurden in der Pferdepraxis mit dem biologischen Paramunitätsinducer Pind - AVI gewonnen (22,29,31,54,57).

Es handelt sich um ein nach Gammabestrahlung nicht mehr vermehrungsfähiges, inaktiviertes Avipoxvirus, Stamm HP - 1. Die prophylaktische Anwendung eignet sich bei Neugeborenen, geplantem Stallwechsel der Pferde, vor der Einstellung in Kliniken, vor Turnieren oder Rennen, wenn bereits ein anderes Pferd im gleichen Stall klinische Anzeichen einer respiratorischen Erkrankung zeigt oder ganz allgemein bei zu erwartendem Stress (31).

Auch in Verbindung mit der Schutzimpfung kann die Paramunisierung wertvolle Hilfe leisten. Zur Vermeidung von heterologer oder homologer Provokation mit nachfolgenden klinisch manifesten Infektionen, die durch Impfung während einer

latentem Infektion oder während der Inkubationszeit eines bereits infizierten Tieres vorkommen kann, empfiehlt sich die zweimalige Gabe eines Inducers 2 bis 3 Tage vor der Schutzimpfung.

2.1.2.2.3 Haltung und Hygiene

Der Erfolg der funktionell- synergistischen Kombinationsvac-
cine hängt in starkem Maße von der Beachtung ökologischer
und epizootologischer Gegebenheiten ab. Deshalb sollte die
Schutzimpfung im Zusammenspiel mit konventionellen und un-
konventionellen Maßnahmen durchgeführt werden. (32,51)

Eine langfristige Steigerung der Abwehrfunktionen ist durch
richtige Lebensweise, Ernährung und Training der Tiere mög-
lich (37). Es ist wichtig, daß die Pferde in einem artge-
rechten Stallklima gehalten werden, daß regelmäßig mechanische
Reinigungen und Desinfektionen durchgeführt und alle
übrigen exogenen und endogenen Stressoren wie Fütterungs -
und Haltungsfehler, falsches Training , medikamentelle Im-
munsuppression usw. (siehe Tabelle 1) , die zum Zustande-
kommen einer Faktorenkrankheit beitragen, soweit wie möglich
eingeschränkt werden.

Nur ein abgehärtetes, richtig gehaltenes Pferd besitzt eine
gute unspezifische Infektabwehr, die im Zusammenspiel mit
der Schutzimpfung die Basis für die Prophylaxe des infektiö-
sen Pferdehustens bildet (6,9,10)

2.2 Nutzen - Kosten - Analyse (NKA)

2.2.1 Begriffsbestimmung, Wesen und Funktion

Das Prinzip der NKA ist es durch einen Vergleich von Nutzen und Kosten eines zumeist Öffentlichen Projektes festzustellen, ob im Nettoeffekt die Vorteile die Nachteile einer Maßnahme überwiegen.

Gleichzeitig können auch mehrere alternative Handlungen auf ihren ökonomischen Erfolg geprüft werden. (2)

Im Gegensatz zu anderen Investitionsrechnungsmethoden beschränkt sich die NKA nicht auf betriebswirtschaftliche Ansätze. Durch die Berücksichtigung aller wirksamen Effekte - auch der nicht direkt zurechenbaren oder finanziell wirksamen - eignet sie sich vielmehr für die Beurteilung geplanter Investitionen im volkswirtschaftlichen, d.h. öffentlichen Bereich (13,15).

Durch eine systematische Analyse aller auftretenden - auch nicht marktgängiger - Effekte an Hand von objektiven Kriterien dient sie dazu, das Urteilsvermögen des Entscheidungsträgers zu erhöhen und fungiert somit als wertvolle Entscheidungshilfe (36,43).

2.2.2 Durchführung

Zuerst wird eine globale Analyse der Ist - Situation benötigt, um festzustellen, wo und mit welchen Maßnahmen die geplante Veränderung möglich ist (21). Der exakten Ermitt-

lung der erforderlichen Daten und Fakten kommt dabei größte Bedeutung zu. Es müssen alle anfallenden Kosten und Nutzen ermittelt werden. Danach sind alle maßnahmerelevanten Ziele zu erstellen. (2,21)

Die Bewertung erfolgt in einer einheitlichen Meßdimension, nach Möglichkeit in Geldeinheiten. Wenn dies auf Grund der Eigenschaften mancher Nutzen nicht möglich ist, sollten sie zumindest exakt beschrieben werden und der Versuch einer möglichst genauen Schätzung unternommen werden. (15,42)

Als Äquivalent für gestiftete Nutzen können erforderlichenfalls auch entsprechend vermiedene Kosten aufgeführt werden (2).

In einer Sensibilitätsanalyse werden diejenigen Kosten und Nutzen ermittelt, die bei Änderung ihrer Werte erheblichen Einfluß auf das Gesamtergebnis haben können. Das gilt insbesondere für die ermittelten Schätzwerte. Da nicht alle Effekte die gleiche Wirkung haben, muß eine möglichst genaue Gewichtung der einzelnen Nutzen und Kosten erfolgen. (15,17)

Bei der Gegenüberstellung der Kosten und Nutzen wird eine eventuelle zeitliche Differenz der auftretenden Effekte berücksichtigt. Da in der Gegenwart auftretende Nutzen und Kosten im Allgemeinen höher bewertet werden als zukünftige, sind sie auf einen einheitlichen Zeitpunkt auf- bzw. abzudiskontieren. (43)

Aus der ermittelten Relation zwischen Kosten und Nutzen ergibt sich eine Größe für die Rentabilität der angestrebten Maßnahme (21).

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Anwendbarkeit einer Nutzen - Kosten - Analyse bei viralem Pferdehusten

Aus der Vielschichtigkeit eines Infektionsablaufes bei viralem Pferdehusten ergeben sich Probleme der Bewertung von nicht abschätzbaren Effekten und Schwierigkeiten der Datenerfassung.

Solche Probleme resultieren aus fehlenden offiziellen Angaben über die Verbreitung der Erkrankung und dem bisherigen Verzicht auf staatlich angeordnete Bekämpfungsmaßnahmen.

In gleicher Weise sind auch auftretende Folgeschäden durch den infektiösen Husten bisher nicht erfaßt.

Darüber hinaus weichen auch die Angaben über die Kosten der Therapie bei akuter oder chronischer Erkrankung aus verschiedenen Tierarztpraxen zum Teil erheblich voneinander ab. Der durch die Schutzimpfung entstehende Nutzen kann häufig nicht hinreichend genau zahlenmäßig ermittelt werden und muß deshalb exakt beschrieben werden. Das gilt z.B. für verhinderte Bestandsdurchseuchungen oder Nutzungsausfälle bei Einzeltieren und die Vermeidung einer Virusübertragung auf Menschen.

Die aufgezeigten Schwierigkeiten der Erfassung und Bewertung erschweren die sachgerechte Durchführung der NKA bei viralem Pferdehusten.

3.2 Durchführung der Nutzen - Kosten - Analyse

3.2.1 Rechtliche Grundlagen

Nach § 10 (1),(2) des Tierseuchengesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 28.3.1980 (BGBl. I S.386, BGBl. III S. 7831-1) ist der virale Pferdehusten weder melde- noch anzeigepflichtig. Staatlich angeordneten Bekämpfungsmaßnahmen sind nicht vorgesehen.

Impfvorschriften gegen Husten existieren weder für die in der Bundesrepublik Deutschland gehaltenen Pferde noch für die Einfuhr oder den Transit von Pferden aus dem Ausland. Weitere Bekämpfungsmaßnahmen wie Desinfektion, Hygiene, Therapie etc. stehen dem Besitzer des erkrankten Pferdes ebenfalls frei.

Anders für die in Deutschland an Trab- oder Galopprennen und an internationalen Reitturnieren teilnehmenden Pferde, hier haben die zuständigen Verbände Impfvorschriften erlassen :

Seit 1968 bestehen Impfbestimmungen für Galopper, seit 1980 gelten die Internationalen Impfbestimmungen der Rennordnung (RO), Anlage 20 , ergänzt 1983 durch Anlage 17 (63).

Nach diesen Bestimmungen dürfen in der Bundesrepublik Deutschland und im Ausland Pferde nur dann Rennplätze betreten, in Rennställen eingestellt oder zur Teilnahme an Rennen zugelassen werden, wenn sie nachweislich ordnungsgemäß gegen den seuchenhaften Husten (Influenza, Hoppegartener Husten) schutzgeimpft sind. Zu impfen sind alle in Rennställen ge-

haltenen Pferde, einschließlich Warmblutpferde und Ponys.

Die Grundimmunisierung muß zweimal im Abstand von 21 bis 92 Tagen und ein drittes Mal 150 bis 213 Tage nach der zweiten Schutzimpfung erfolgen. Die weiteren Wiederholungsimpfungen sind im Abstand von nicht mehr als 12 Monaten durchzuführen. Seit April 1983 gilt gemäß Anlage 17 der RO für Pferde, bei denen nach Jahresbeginn 1980 mit der Grundimmunisierung begonnen wird, daß sie nur dann zu Rennen zugelassen werden, wenn sie die ersten drei Impfungen im Rahmen des Impfprogrammes nachweisen können.

Es sind nur solche Impfstoffe zu verwenden, die in der Bundesrepublik Deutschland amtlich zugelassen sind und einen Wirkstoff gegen die Influenza enthalten.

Es wird empfohlen, die vorgeschriebenen Impfabstände der Hersteller des Impfstoffes einzuhalten.

Die Impfungen sind in einer Impfkarte ordnungsgemäß einzutragen.

Verantwortlich für die Durchführung der Impfungen sind die Trainer, die Kontrolle obliegt den Rennvereinen.

Bei Nichteinhaltung des Impfprogrammes muß erneut mit der Grundimmunisierung begonnen werden.

Ähnliche Bestimmungen gelten für Trabrennpferde :

Nach § 25 (5),(6),(7) der Trabrennordnung (RO) vom 13.11.1973 (62) dürfen Pferde, die nicht ordnungsgemäß immunisiert (gegen Pferdeinfluenza geimpft) sind, nicht auf das Gelände einer Trabrennbahn verbracht werden und nicht an Rennen

teilnehmen. Die Rennvereine sind nach dieser Ordnung verpflichtet (§ 8), bei Startmeldungen und beim Verbringen eines Pferdes auf die Rennbahn, die Impfpässe zu überprüfen. Sämtliche Jährlinge sind bis zum 1. März eines Jahres zu immunisieren. Der Nachweis der Immunisierung der Jährlinge muß gegenüber dem Hauptverband für Traber- Zucht und -Rennen (HVT) erbracht werden.

Die Impfung ist zur Grundimmunisierung zweimal im Abstand von 4 bis 6 Wochen vorzunehmen. Zur Aufrechterhaltung der Immunität muß jährlich eine Nachimpfung erfolgen.

Die Impfung ist durch den ausführenden Tierarzt ordnungsgemäß auf dem vom HVT herausgegebenen Impfpfaß zu bescheinigen. Nach § 29 (1) der RO darf der Hauptverband ein Pferd vorübergehend vom gesamten Rennbetrieb ausschließen, wenn es nicht ordnungsgemäß geimpft ist.

Die Internationale Reiterliche Vereinigung (FEI) schreibt ab dem 1.1.1980 für alle an internationalen Turnieren teilnehmenden Pferde eine Schutzimpfung gegen die Pferde - Influenza vor.

Danach sind die Basis - Impfung sowie Nach- und Auffrischungsimpfungen in den FEI - Pferdepaß einzutragen und spätestens alle 12 Monate regelmäßige Wiederholungsimpfungen vorzunehmen. (64)

Dazu hat die Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN) ergänzend empfohlen, auch alle am nationalen Turniersport teilnehmende

Pferde sowie die Heimbestände regelmäßig einer Schutzimpfung zu unterziehen.

Außerdem ist es laut Beschluß der Delegiertenversammlung der FN - Abteilung Sport vom 22. Februar 1980 den Veranstaltern nationaler Pferdeschauen (PS) oder Pferdeleistungsschauen (PLS) möglich, durch Bekanntmachungen in der Ausschreibung, die Schutzimpfung den an ihren PS/PLS teilnehmenden Pferden vorzuschreiben und die Teilnahme von einem entsprechenden Nachweis abhängig zu machen. (65)

Die Zahl der Pferde wird für 1982 in der Bundesrepublik mit 369.125 angegeben (61).

Aus der zahlenmäßigen Erfassung der in Deutschland 1982 auf Galopp- (ca. 4000) und Trabrennbahnen (ca. 7000) gestarteten Pferde und der im Training stehenden Einjährigen (ca. 2000), wird ersichtlich, daß nur für einen sehr geringen Teil der Pferde (ca. 13.000) Impfvorschriften bestehen (62,63).

Bei den Warmblütern konnte nur eine geschätzte Zahl von ca. 5000 geimpften Pferden, die in der Bundesrepublik Deutschland für internationale Turniere gemeldet waren, ermittelt werden (41,64,65).

Geltende Impfvorschriften bestanden demnach 1982 für 0,5 % aller in Deutschland gehaltenen Pferde.

3.2.2 Gegenwärtige Situation

Nach Aussagen von Pferdezüchtern, Reitstallbesitzern und privaten Pferdebesitzern aus verschiedenen Ländern der Bundesrepublik Deutschland wird der Pferdehusten unterschiedlich bewertet.

Es gibt sowohl Zucht- und Reitställe, in denen jedes Pferd regelmäßig geimpft wird, als auch Reitställe, in denen die einzelnen Besitzer je nach individueller Ansicht ihre Pferde impfen lassen.

Manche Pferdebesitzer bewerten auftretenden Husten als Bagatelle und beanspruchen ihre Pferde weiter, ohne einen Tierarzt hinzuzuziehen oder verabreichen selbst Medikamente. Solche Besitzer beanspruchen tierärztliche Hilfe nur bei Auftreten von hohem Fieber und schlechtem Allgemeinbefinden des Pferdes.

Besonders bei chronisch hustenden Pferden, bei denen oft nur vereinzelt und sporadisch auftretender Husten bemerkt wird, neigen die Besitzer zur Bagatellisierung der vorliegenden Krankheit.

1.) Um festzustellen, wieviele Pferde in Deutschland Schutzgeimpft werden, wurden die Herstellerfirmen von Impfstoffen nach ihren Verkaufszahlen befragt. Außerdem wurde die Anzahl der geimpften Pferde in zwei tierärztlichen Praxen ermittelt.

Die Behringwerke AG teilte mit (66), daß jährlich insgesamt ca. 200.000 Dosen der Impfstoffe Prevacun , Prevacun T, Prevaccinol und Resequin verkauft werden.

1981 waren es ca. 187.000 und 1982 ca. 192.000 verkaufte Dosen.

Von Resequin wurden noch in der Versuchsform von 1980 bis 15. August 1981 ca. 45.000 Dosen verkauft.

Ab dem 15. August 1981 bis zum 31. Dezember 1981 waren es ca. 43.000 Dosen.

1982 wurden insgesamt 72.800 Dosen Resequin verkauft, das sind fast 40 % aller verkaufter Impfdosen.

Die ermittelten Zahlen sind jedoch nicht gleichzusetzen mit der Anzahl der geimpften Pferde, da die verkauften Impfdosen nichts über die Zahl der erstimmunisierten Pferde aussagt, die im ersten Impfstoffjahr drei Impfdosen benötigen. Diese drei Impfungen können aber auch über 2 Impfstoffjahre verabreicht werden.

Die Zahl der insgesamt geimpften Pferde liegt demnach niedriger.

Die Wirtschaftsgenossenschaft deutscher Tierärzte (WDT) verweigerte Auskünfte über Verkaufszahlen ihres Impfstoffes Hippogrip. Dieser Impfstoff kann deshalb nicht in die Untersuchung einbezogen werden. (68)

In einer tierärztlichen Praxis und Klinik für Pferde in Bay-

ern wurde die Zahl der behandelten Pferde in den Jahren 1980, 1981 und 1982 ermittelt. Sie betrug durchschnittlich 1.369 Pferde.

Von diesen Pferden wurden 1980 371 Pferde (26,6 %), 1981 384 Pferde (27,5 %) und 1982 402 Pferde (29,3 %) gegen Husten geimpft.

In einer anderen Pferdepraxis in Nordrhein - Westfalen wurden im Jahre 1982 742 Pferde behandelt und davon 226 (30,5 %) gegen Husten geimpft.

In beiden Praxen wurde ausschließlich mit Prevacun , Prevacun T , Prevaccinol und Resequin geimpft. Es wurden Pferde jeden Alters und jeder Rasse mit unterschiedlichen Haltungsbedingungen und Verwendungszwecken behandelt. Deshalb wird davon ausgegangen, daß die in unterschiedlichen Landesteilen insgesamt 2.111 behandelten Pferde einen normalen Querschnitt der deutschen Pferdepopulation bilden.

Nach den oben ausgeführten Ermittlungen wurden 1982 ca. 28,5 % aller Pferde geimpft.

Daß die Zahl der Impfungen von 1980 bis 1982 zunahm, deckt sich auch mit den ansteigenden Verkaufszahlen der Behringwerke AG.

Die Zahl der in der Bundesrepublik Deutschland gehaltenen Pferde betrug 1982 insgesamt 369.125 (61).

Nach der oben ermittelte Prozentzahl der geimpften Pferde wären 105.200 Pferde geimpft worden. Diese Zahl entspricht weitgehend der Zahl der verkauften Impfdosen der Behringwerke, abzüglich der für Erstimmunisierung benötigten

vermehrten Dosen.

2.) Um die derzeitige Verbreitung des Virushustens zu ermitteln, wurde die Zahl der wegen Husten behandelten Pferde in zwei tierärztlichen Praxen erfaßt.

Eine Pferdepraxis in Bayern behandelte 1982 insgesamt 1.369 Pferde, davon 241 (18 %) wegen Husten. Von diesen 241 Pferden waren 148 (11 %) akut mit klinischen Anzeichen einer Virusinfektion erkrankt, die restlichen 93 (7 %) wurden wiederholt wegen chronischem Husten behandelt.

In einer anderen Pferdepraxis in Nordrhein - Westfalen wurden im gleichen Jahr 742 Pferde behandelt, davon 290 (39 %) wegen Husten. 187 Pferde (25 %) zeigten klinische Anzeichen einer akuten Virusinfektion, 103 Pferde (14 %) wurden wegen chronischem Husten behandelt.

Im Durchschnitt wurden also 18 % der 2.111 Pferde wegen Virushusten und 11 % wegen chronischem Husten behandelt.

Von diesen Pferden waren insgesamt 5 % geimpft. Daß sie trotzdem erkrankten, könnte am nicht eingehaltenen Impfprogramm liegen, oder daran, daß ein Teil nur gegen Influenza geimpft worden war.

In beiden Praxen erklärten die Tierärzte übereinstimmend, daß sie die Zahl der tatsächlich an Husten erkrankten Pferde mindestens doppelt so hoch schätzen. Sie begründeten ihre Schätzungen mit Beobachtungen in verschiedenen Ställen, nach denen viele Pferdebesitzer Hustensäfte oder Pulver selbst verabreichen und die Pferde je nach individueller Ansicht

schonen oder weiterarbeiten.

Mehrere andere befragte Tierärzte schätzten die Zahl der jährlich an akutem Husten erkrankten Pferde auf 50 bis 70 %. Wie bereits beschrieben, kann es in Abhängigkeit von der Virulenz des Erregers zu Morbiditätsraten bis zu 100 % kommen (32).

Zudem gibt es Problembestände, wo die Morbiditätsrate ständig zwischen 50 und 75 % liegt (32,51).

Ein Schätzwert der jährlich an akutem Husten erkrankten Pferde von durchschnittlich 40 % der Gesamtpopulation erscheint realistisch.

Nach statistischen Auswertungen der Vereinigten Tierversicherungs - Gesellschaft (67) waren 1982 bei 18,9 % der Fälle chronische Atemwegserkrankungen die Abgangsursache bei Pferden.

Bei einer statistischen Erhebung über Abgangsursachen ermittelte die FN (65) 1979 Herz / Kreislaufschäden mit einer Beteiligung von 24 %.

Im Schlacht- und Viehhof München (69) wurden 1982 24,9 % der Pferde wegen Dämpfigkeit getötet. Bei weiteren 18 % erbrachte die fleischbeschauliche Untersuchung Nebenbefunde in Form von chronischen Lungenveränderungen mit Emphysemen.

In den oben aufgeführten tierärztlichen Pferdepraxen wurden insgesamt ca. 10 % der Pferde wegen chronischem Husten behandelt.

Chronische Atemwegserkrankungen sind also durchschnittlich bei 22 % der Pferde Abgangsursache.

Die Verbreitung chronischer Atemwegserkrankungen bei Pferden wird auf 30 % geschätzt.

Die Mitbeteiligung von Viren am Zustandekommen dieser Krankheit wird in der Literatur vielfach beschrieben (8,11,12,22,49). Die Häufigkeit der Mitbeteiligung kann nur geschätzt werden.

Nach anamnestischen Berichten der Besitzer "chronischer Huster", nach Befragung verschiedener Tierärzte und nach Berichten aus der oben genannten Literatur wird eine Prozentzahl von 70 % Mitbeteiligung von Viren geschätzt.

Nach der oben ermittelten Zahl über die Verbreitung chronischer Atemwegserkrankungen von 30 %, kommen bei 20 % aller Pferde chronische Atemwegserkrankungen durch die Mitbeteiligung von Viren zustande.

Bei 15 % der getöteten Pferde war demnach die Abgangsursache "Dämpfigkeit" durch vorangegangene Virusinfektionen entstanden.

3.2.3 Datenerfassung

Der Wert einer NKA hängt weitgehend von der Genauigkeit der ermittelten Fakten ab.

Mitunter konnten keine oder keine hinreichend genauen Zahlen ermittelt werden. Sofern das Ergebnis der NKA dadurch nicht wesentlich beeinflusst wurde, blieben solche Werte in der Analyse rechnerisch vernachlässigt, es erfolgte jedoch eine exakte Beschreibung.

Mitunter sind wegen fehlender Daten Schätzungen erforderlich, um die Analyse durchführen zu können. In diesen Fällen wird immer von Mindestwerten ausgegangen, da es sinnvoll erscheint, dem Entscheidungsträger das Mindestmaß von Nutzen und Kosten zu verdeutlichen. Ausgehend von der individuellen Situation können bestimmte Effekte vom Entscheidungsbefugten auch höher bewertet werden. Eine ausführliche Beschreibung des Zustandekommens der Schätzwerte erleichtert das Vorgehen.

1.) Nachdem im Untersuchungszeitraum 1983 noch nicht alle Werte vollständig erfaßt werden konnten, beziehen sich alle ermittelten Fakten, Zahlen und Preise auf das Jahr 1982.

2.) Das durchschnittliche Lebensalter der Pferde wurde an Hand von Statistiken der Vereinigten Tierversicherungs Gesellschaft und des Schlacht- und Viehhofs München ermittelt. Es beträgt 9,75 Jahre.

3.) Aus den bereits genannten Gründen erscheint ein wirksamer Infektionsschutz durch die aktive Schutzimpfung gegen den Komplex des infektiösen Pferdehustens nur durch eine funktionell - synergistische Kombinationsvaccine wie Resequin möglich. Die Untersuchung der Kosten und Nutzen der Schutzimpfung bezieht sich deshalb nur auf diesen Impfstoff. Als Kosten der Impfung werden die Preise des Herstellers für den Impfstoff und das tierärztliche Honorar erfaßt.

Der Impferfolg wird in der Literatur (51) mit 99,4 % angegeben. Da mit der Schutzimpfung nicht alle Infektionserreger erfaßt werden, wird die Morbidität trotz Schutzimpfung Literaturangaben zu Senkung der Morbiditätsraten in Problembeständen (32) entnommen. Dadurch reduziert sich die Morbidität durch die Schutzimpfung von 40 % auf 5 %.

Seuchenausbrüche sollen dann zu verhindern sein, wenn 70 % der Population geimpft werden, Einzelerkrankungen sind davon unbenommen (5).

Das heißt, 70 % der Pferdepopulation müssen geimpft werden, um eine Morbiditätsquote von lediglich 5 % zu erreichen.

4.) Kosten der Reinigung, Desinfektion etc. fallen sowohl bei der prophylaktischen Schutzimpfung als auch bei der Therapie nicht geimpfter Pferde an, wie überhaupt Reinigungsmaßnahmen grundsätzlich in allen Ställen durchgeführt werden sollten. Deshalb können sie sowohl bei den Kosten als auch bei den Nutzenberechnungen vernachlässigt werden.

5.) Die Kosten der Therapie für den akuten und den chronischen Husten wurden mit Hilfe von Angaben aus der Medizinischen Tierklinik der Universität München, von verschiedenen Tierarztpraxen und der Gebührenordnung für Tierärzte ermittelt.

6.) Die Mortalität liegt bei den meisten genannten Virusinfektionen unter 1 %, bei Adenovirusinfektion kann sie bei Fohlen 100 % betragen. Da der Anteil von Adenoviren beim Virushusten nicht bekannt ist (49), aber als gering angenommen wird, geht die Berechnung von Totalverlusten durch akute Virusinfektionen nicht in die Analyse ein. Berechnet werden nur die wegen chronischen Atemwegserkrankungen getöteten Tiere.

In der Bundesrepublik Deutschland werden ca. 20 % aller Pferde versichert.

Die Vereinigte Tierversicherungs Gesellschaft (VTV) versichert davon ca. 50 % . 1982 waren es 25.529 Pferde. Davon wurden 1.473 (5,8 %) getötet.

Da die VTV eine repräsentative Zahl von Pferden versichert, kann davon ausgegangen werden, daß die Zahl der getöteten Pferde jährlich ca. 5,8 % beträgt. Von diesen 5,8 % der Pferde sterben 15 % an chronischer Dämpfigkeit nach Virusinfektionen, das sind also 0,9 % pro Jahr.

7.) Über die Aborthäufigkeit nach Influenzainfektionen liegen keine genauen Untersuchungen vor. Während einer Arte-

ritisinfektion kommt es bei 50 bis 70 % der tragenden Stuten zum Abort. Das Vorkommen von Arteritisinfektionen wird in der Bundesrepublik Deutschland in der Literatur aber als gering bezeichnet (49).

MAYR berichtet (26) über eine Abortquote in deutschen Vollblutgestüten von 1,53 % in nicht geimpften Beständen und einer Verringerung der Quote auf 0,35 % in geimpften Beständen.

Nach PETZOLD (35) liegt der durch EHV 1 verursachte Virusabort mit 11 % in Deutschland an erster Stelle der Abortursachen.

Exakte Zahlenangaben über die Aborthäufigkeit und die Beteiligung verschiedener Virusarten konnten nicht ermittelt werden, mithin sind auch die entstehenden Verluste durch den virusbedingten Abort nicht zu ermitteln. Sie werden daher nur beschrieben, gehen aber nicht in die Berechnungen ein.

8.) Der Wert des Pferdes ist im Gegensatz zum Wert reiner Nutztiere wie Kühe oder Schweine nicht pauschal zu ermitteln.

Der durchschnittliche Schlachtpreis steht mit ca. 1000 DM (69) in keinem Verhältnis zum Verkaufspreis zu Lebzeiten. Dieser hängt ab vom Alter, von der Zuchtleistung, von der Abstammung und im Besonderen von der erbrachten Leistung im Sport. Beim Warmblüter ergeben sich so Preise von einigen Tausend Mark bis zu 100.000 DM. Bei Trabern und Galoppfern findet man sogar Verkaufspreise bis zu mehreren Millionen DM

für einzelne hervorragende Tiere, die für die Zucht einen großen Wert darstellen.

Um annähernd einen Wert für " das Pferd " zu ermitteln, wurden die durchschnittlichen Lebensversicherungssummen der Warmblüter zugrundegelegt. Nach Auskunft der VTV (67) betrugen sie 1982 für Großpferde 6.864 DM und 2.616 DM für Kleinpferde. Die Summen liegen jedoch unter dem tatsächlichen Wert, da selbst für Pferde, die 50.000 DM gekostet haben, selten eine Versicherung im Wert von über 15.000 DM abgeschlossen wird. Der Grund hierfür liegt in der zu hohen jährlichen Versicherungsprämie, die der Besitzer nicht zu tragen bereit ist.

In der Folge wird von einem Durchschnittswert von 5000 DM / Pferd ausgegangen, wobei berücksichtigt werden muß, daß im Einzelfall der Verlust bedeutend höher liegen kann.

9.) Bei einem akuten Virushusten werden die Pferde ca. 4 Wochen ruhiggestellt. In dieser Zeit fallen Kosten für Futter, Pflege, Personal usw. an. Ein Nutzen des Pferdes, der aus der Freude am Reiten, der Teilnahme an Turnieren oder Rennen mit eventuellen Preisen gestiftet wird, ist zahlenmäßig nicht zu erfassen. Ob ein für ein Rennen gemeldetes, hochdotiertes Pferd, im Falle seiner Teilnahme auch gewinnt und damit Siegesprämien erzielt und im Verkaufswert steigt, ist hypothetisch.

Deshalb können nur die reinen Unterhaltungskosten einbezogen werden. Die monatliche Einstellgebühr in einem Reitstall be-

trägt für ein Pferd durchschnittlich 500 DM . Darin sind die Kosten für Futter, Einstreu, Pflege, Personal, Strom, Weide usw. enthalten. Zwar kann der private Pferdehalter diese Kosten verringern, auf der anderen Seite entstehen aber bei Turnierpferden oder Trabern und Galoppfern monatlich höhere Kosten, da noch Kosten für Trainer, Jockey, Bereiter etc. hinzukommen. Da diese Analyse nur Kosten des "Durchschnittspferdes" berücksichtigen kann, wird der Nutzungsausfall mit nur 500 DM berechnet. Er kann in Einzelfällen jedoch beträchtlich höher liegen.

10.) Eine große Bedeutung der regelmäßigen Schutzimpfung liegt in der Verhinderung von Bestandsdurchseuchungen und Seuchenzügen. Eine Meldung (70) aus dem österreichischen Lipizzaner Gestüt Piber verdeutlicht beispielhaft mögliche Schäden in einem Bestand. Danach starben im März/April 1983 8 Stuten und 31 Fohlen durch das Equine Herpesvirus , Sero-typ 1 und zahlreiche Pferde erkrankten. Dieser Verlust ist kaum in Zahlen zu beziffern, da es sich bei dieser Zucht um seltene und wertvolle Pferde handelt.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Bedeutung von Schutzimpfungen beim Tier für die menschliche Gesundheit. Es gilt als erwiesen, daß Reoviren als Zoonoseerreger auch vom Pferd auf den Menschen übertragen werden können, und dort Ursache respiratorischer Erkrankungen sind (52).

Außerdem stellen die plötzlich erscheinenden Subtypen der Influenza des Menschen Probleme durch die Auslösung von Pan-

demien dar. Es wird angenommen, daß diese pandemischen Virusstämme durch Hybridisierung bzw. Rekombination zwischen humanen und tierischen Influenzaviren entstehen.

Durch eine Schutzimpfung der Tiere mit auch für den Menschen pathogenen Erregern wird somit die Entstehung neuer Subtypen vermindert und Infektketten von Zoonoseerregern unterbrochen (27,28).

Wie groß der Nutzen eines solchen Infektionsschutzes bei Mensch und Tier tatsächlich ist, läßt sich nicht in Zahlen ausdrücken. Auf jeden Fall ist es ein sehr wichtiger, nützlicher und nicht zu vernachlässigender Effekt.

11.) Das Tierschutzgesetz vom 24.7.1972 (BGBl.I S. 1277, BGBl.III S. 7833-1) verpflichtet zur Verantwortung gegenüber dem Tier.

§ 1 sichert den Schutz des Wohlbefindens und des Lebens der Tiere.

§ 2 schreibt eine artgerechte Haltung, Ernährung und Pflege vor. Zur Pflege des Tieres gehört auch der Besuch beim Tierarzt und ebenso die Schutzimpfung (40,).

WESTHUES (59) und KOTTER (18) weisen in diesem Sinne auf das Recht der Tiere und unserer Verantwortung ihnen gegenüber hin.

Wenn eine Schutzimpfung in der Lage ist, eine häufige und immer wiederkehrende Krankheit zu verhindern, dient dies dem Wohlbefinden des Tieres und gehört in den Verantwortungsbe- reich des Tierhalters.

Dieser Aspekt, kann zwar nicht in die Berechnungen dieser Arbeit eingehen, er soll aber an dieser Stelle erwähnt werden.

12.) Bei der Nutzen und Kosten Aufstellung werden zunächst die jährlichen anfallenden Kosten einer Impfung den vermiedenen Kosten für Therapie, Folgeschäden usw. gegenübergestellt.

Dabei wird zur Rechnungsvereinfachung von einer Population von 400.000 Pferden ausgegangen.

3.3 Kosten der Schutzimpfung

3.3.1 Impfstoff

Resequin wurde 1982 von den Behringwerken in der kleinsten Packungsgröße (2 x 5 ml) für für 39,80 DM an die Tierärzte abgegeben.

Die größte Packung Resequin (5 x 5 ml) kostete 92,60 DM. Bei Abnahme von 10 Packungen erhält der Tierarzt einen Naturalienrabatt in Form von 1 extra Packung. Dadurch werden für 1 Dosis Resequin 16,84 DM, zuzüglich MWS 19,00 DM berechnet.

3.3.2 Tierarzt

Die Gebühren für die Impfung werden nach der Gebührenordnung für Tierärzte vom 1.10.1971 berechnet. Der 1,3 fache (Mindest -) Satz wird dabei zugrundegelegt. Danach kostet :

1.) 1 Impfung	6,50 DM
2.) 1 Impfbescheinigung	3,90 DM
3.) 1 Besuch beim Tierhalter einschließlich allgemeiner Untersuchung mit Beratung	19,50 DM
4.) Wegegeld pro Doppelkilometer	1,95 DM

Da für eine Impfung nur eine kurze Allgemeinuntersuchung erforderlich ist, um eine vorhandene Infektion auszuschließen, werden für diesen Posten nur 10,00 DM in Ansatz gebracht.

Für das Wegegeld werden 5 Doppelkilometer = 9,75 DM zugrunde gelegt, da davon ausgegangen werden kann, daß der Tierarzt die Impfung im Rahmen anderer Besuche vornimmt und das Wegegeld dadurch entsprechend aufgeteilt wird.

1.) 1 Impfung	6,50 DM
2.) 1 Impfbescheinigung	3,90 DM
3.) 1 Besuch beim Tierhalter einschließlich Untersuchung	10,00 DM
4.) Wegegeld für 5 Doppelkilometer	9,75 DM

	30,15 DM
13 % MWS	3,91 DM

	34,06 DM
abgerundet auf	34,00 DM

Aus den oben aufgeführten Posten ergeben sich für das tierärztliche Honorar pro Impfung Kosten in Höhe von: 30,15 DM, inclusive 13 % MWS von 34,00 DM.

3.3.3 Impfreaktionen

Da nur bei 0,0075 % der geimpften Pferde Impfreaktionen in Form von Allergien auftreten (56), fallen hierfür nur Behandlungskosten in geringer Höhe an, die vernachlässigt werden können.

Das Gleiche gilt für gelegentlich auftretende lokale Impfreaktionen.

Vorausgesetzt wird, daß der Tierarzt nur gesunde Pferde impft und damit mögliche homologe oder heterologe Provokationen mit nachfolgender klinisch manifesten Infektion vermeidet.

3.3.4 Gesamtkosten

Die Gesamtkosten für 1 Impfung setzen sich aus den Kosten für den Impfstoff und dem tierärztlichen Honorar zusammen.

Nach den oben aufgeführten Kosten ergeben sich für die Impfung eines Pferdes gegen Viralen Pferdehusten Gesamtkosten in Höhe von 53 DM.

Erfahrungsgemäß wird in der Praxis die Möglichkeit, für eine Impfung der Gebührenordnung entsprechend zu liquidieren oft nicht genutzt. Vielmehr werden unter anderem zur Anregung des Besitzers, die Schutzimpfung durchführen zu lassen, Preisnachlässe bis zu ca. 8 DM gewährt.

Durch den Ansatz von Impfkosten in Höhe von 50 DM soll solchen Gegebenheiten Rechnung getragen werden.

Nach Angabe des Statistischen Bundesamtes (61) sind ca. 8 % der Pferdepopulation Fohlen, das sind 32.000.

Unter der Annahme, daß die älteren Pferde bereits grundimmunisiert sind und nur eine jährliche Wiederholungsimpfung benötigen, sind für 32.000 Fohlen über 2 Jahre je 2 Impfungen erforderlich (2.1.2.2.1 Nr.5).

Im 2. Jahr kommen erneut 32.000 Fohlen hinzu, die 2 Immunisierungen benötigen. Dadurch sind insgesamt 64.000 zusätzliche Impfungen pro Jahr durchzuführen.

Aus der Pferdepopulation von 400.000 und der Fohlenstärke pro Jahr ergeben sich demnach jährlich insgesamt 464.000 Impfungen zu 50 DM/Impfung und damit Kosten in Höhe von 23.200.000 DM.

3.4 Nutzen der Schutzimpfung

3.4.1 Therapie

Da sich die Therapie nach dem klinischen Erscheinungsbild richtet, kann kein einheitlicher Therapieplan aufgestellt werden.

Nach der Gebührenordnung kann der Tierarzt folgende Leistungen berechnen :

1.)	Besuch beim Tierhalter einschließlich	
	Untersuchung und Beratung	19,50 DM
2.)	1 Injektion	6,50 DM
3.)	10 Doppelkilometer a 1,95 DM	19,50 DM

	ohne MWS	45,50 DM

Wenn für Medikamente nur ein Mindestwert in Höhe von 10 DM in Ansatz gebracht werden, ergeben sich pro Besuch insgesamt mindestens 60 DM Behandlungskosten inklusive Mehrwertsteuer. Bei einer durchschnittlich 6 maligen Behandlung sind das 360 DM pro Pferd (3.2.3 Nr.5).

40 % der Pferdepopulation erkranken jährlich an akutem Virushusten (3.2.2 Nr.2).

Bei einer Population von 400.000 Pferden sind das 160.000 Pferde.

Als Therapiekosten für 160.000 Pferde ergeben sich demnach 57.600.000 DM .

3.4.2 Nutzungsausfall

Wie bereits beschrieben, werden hier nur die laufenden Kosten während der Dauer der Krankheit von vier Wochen aufgeführt.

Das sind 500 DM pro Pferd (3.2.3 Nr.9).

Bei 160.000 erkrankten Pferden entstehen dadurch Kosten in Höhe von 80.000.000 DM pro Jahr.

3.4.3 Folgeschäden

20 % aller Pferde leiden an chronischem Husten infolge von Virusinfektionen, das sind bei 400.000 Pferden also 80.000 Tiere (3.2.3 Nr.5).

Die Infusionstherapie kostet pro Pferd 1500 DM (3.2.3 Nr.5). Die anderen Therapiemöglichkeiten sind auf Grund der erforderlichen Langzeitbehandlungen mit mindestens 800 DM pro Pferd zu beziffern (3.2.3 Nr.5).

Zugrundegelegt werden in den weiteren Berechnungen nur 800 DM, weil die Infusionstherapie bis jetzt erst bei einer Minderheit angewandt wurde.

Bei 80.000 Pferden entstehen dadurch Kosten in Höhe von 64.000.000 DM pro Jahr.

3.4.4 Totalverluste

0,9 % der Pferde sterben pro Jahr durch die Folgeschäden einer Virusinfektion (3.2.3 Nr.6).

Von 400.000 Pferden demnach 3.600.

Für den Wert eines Pferdes wurden 5000 DM in Ansatz gebracht (3.2.3 Nr.8).

Der Schlachtwert eines Pferdes wird vom Schlacht- und Viehhof München (69) mit 2 DM pro kg Lebendgewicht angegeben. Bei einem durchschnittlichen Gewicht von 500 kg sind das 1000 DM.

Der Verlust errechnet sich dann aus dem Wert des Pferdes mit 5000 DM abzüglich 1000 DM für den Schlachttierkörper.

Bei 3600 Pferden beträgt der Verlust 14.400.000 DM.

3.4.5 Gesamtnutzen

Der durch die Schutzimpfung gestiftete Nutzen ergibt sich aus der Summe der vermiedenen Kosten für :

1.)	Therapie	57.600.000	DM
2.)	Nutzungsausfall	80.000.000	DM
3.)	Folgeschäden	64.000.000	DM
4.)	Totalverluste	14.400.000	DM

		216.000.000	DM

Da selbst dann, wenn alle Tiere geimpft sind, eine Morbidität von 5 % zu erwarten ist, müssen die Kosten für Therapie und Nutzungsausfall für 20.000 Tiere von der obigen Summe abgezogen werden.

Die Therapiekosten dieser 20.000 Tiere würden 7.200.000 DM betragen, die Kosten für Nutzungsausfall 10.000.000 DM.

30 % aller Pferde sind an chronischem Husten erkrankt (3.2.3 Nr.2). 70 % davon (ca. 20 % der Pferde) durch die Folgen einer Virusinfektion. Wenn die Morbidität des viralen Pferdehustens auf 5 % sinkt, dann sind es nur noch 1,5 % aller Pferde (6000), die durch die Folgen einer verschleppten Virusinfektion wegen chronischem Husten behandelt werden müssen.

Für 6000 Pferde ergeben sich Behandlungskosten in Höhe von 4.800.000 DM.

5,8 % der Pferde werden pro Jahr getötet. 15 % davon wegen Dämpfigkeit nach vorangegangener Virusinfektion (3.2.2 Nr.2). Wenn die Morbidität des Virushustens von bisher 40 % auf 5 % sinkt , dann sind es nur noch 0,29 % (1.160) aller Pferde, die wegen Dämpfigkeit nach vorangegangener Virusinfektion getötet werden.

Für 1.160 Pferde entstehen dann Kosten durch Totalverluste in Höhe von 4.640.000 DM.

Von dem errechneten Nutzen in Höhe von 216.000.000 DM sind deshalb noch folgende Posten und Schadenssummen in Abzug zu bringen :

1.) Therapie	7.200.000	DM
2.) Nutzungsausfall	10.000.000	DM
3.) Folgeschäden	4.800.000	DM
4.) Totalverluste	4.640.000	DM

	26.640.000	DM

Der durch die Schutzimpfung gegen viralen Pferdehusten gestiftet Nutzen ist demnach mit insgesamt 189.360.000 DM zu bewerten.

4. Besprechung der Ergebnisse

Die Kosten einer Schutzimpfung gegen viralen Pferdehusten wurden für 400.000 Pferde für das Jahr 1982 ermittelt. Sie setzen sich aus den Kosten für den Impfstoff (3.3.1) und dem tierärztlichen Honorar (3.3.2) zusammen. Berücksichtigt wurde die dreimalige Immunisierung der Fohlen, eventuell auftretende Impfreaktionen wurden jedoch vernachlässigt. Die Kosten der Schutzimpfung für ein Jahr betragen demnach 23.200.000 DM.

Der durch die Schutzimpfung gestiftete Nutzen wurde aus den Kosten ermittelt, die vermieden worden wären, wenn im Jahr 1982 durch umfassenden Impfschutz keine Kosten für Therapie, Nutzungsausfall, Folgeschäden und Totalverlusten angefallen wären.

Dabei wurde von der ermittelten Morbiditätsquote von 40 % akutem Virushusten, 20 % chronischer Husten infolge von vorangegangenden Virusinfektionen und 0,9 % Totalverlusten auf Grund von Dämpfungkeit nach Virusinfektion ausgegangen (3.2.2 Nr.2).

Da selbst dann, wenn alle Pferde regelmäßig geimpft werden, eine Morbidität von 5 % zu erwarten ist (3.2.3 Nr.3), wurden die entstehenden Kosten für diese 5 % vom Nutzen abgezogen. Der sich daraus ergebende Nutzen entspricht 189.360.000 DM.

Von dieser Summe sind die Kosten der Impfung in Abzug zu bringen, daraus ergeben sich als Äquivalent für vermiedene Kosten Nutzen in Höhe von 166.160.000 DM.

Werden die ermittelten Kosten und Nutzen dem Einzeltier zugerechnet, entstehen durch die Schutzimpfung Kosten in Höhe von 124,60 DM - aufgerundet von 125 DM pro Jahr, ohne Schutzimpfung 540 DM/ pro Jahr. Die Kostenersparnis durch die Schutzimpfung beträgt somit 415 DM/ pro Pferd.

Tabelle 4 : Übersicht über die Ergebnisse der NKA,
bezogen auf das Jahr 1982

	mit Schutzimpfung (DM)	ohne Schutzimpfung (DM)
Impfkosten (3.3.4)	23.200.000	-----
Therapie (3.4.5)	7.200.000	57.600.000
Nutzungsausfall (3.4.5)	10.000.000	80.000.000
Folgeschäden (3.4.5)	4.800.000	64.000.000
Totalverluste (3.4.5)	4.640.000	14.400.000
Kosten insgesamt bei 400.000 Pferden (3.4.5)	49.840.000	216.000.000
Kosten pro Pferd (4.)	125	540
<u>N - K - Differenz</u>		
insgesamt	166.160.000	
pro Pferd	415	

Die Nutzen - Kosten Differenz ergibt sich aus den durch den viralen Pferdehusten entstehenden Kosten ohne Schutzimpfung, abzüglich der trotz Schutzimpfung entstehenden Kosten.

Aus dem Ergebnis der Analyse ist ersichtlich, daß die durch die Schutzimpfung gegen viralen Pferdehusten gestifteten Nutzen (vermiedene Kosten) gegenüber den durch diese Vorsorgemaßnahme verursachten Kosten weitaus überwiegen.

Obwohl der Nutzen verschiedener einschlägiger Maßnahmen wegen der Schwierigkeit oder Unmöglichkeit seiner zahlenmäßigen Erfassung unberücksichtigt blieb, resultiert für den Pferdebesitzer allein aus den zahlenmäßig erfaßbaren Werten im Falle einer Schutzimpfung pro Jahr eine Kostenersparnis von 415 DM pro Pferd.

Die zahlenmäßig nur schwer oder nicht erfaßbaren Nutzen haben unterschiedliche Ursachen:

Wie bereits erwähnt (3.2.3 Nr.3), müßten eigentlich nur 70 % aller Pferde geimpft werden, um eine Morbiditätsrate von 5 % zu erhalten. Da sich eine repräsentative Auswahl der 70 % der Tiere in der Praxis nicht ermöglichen läßt, wurde in der Analyse ein Wert von 100 % zugrunde gelegt.

Die Verminderung von Seuchenzügen mit Morbiditätsraten bis 100 % wurde ebenfalls nicht einbezogen, wie unter 3.2.3 Nr. 10 aufgeführt.

Der Nutzen der Schutzimpfung für die menschliche Gesundheit müßte ebenfalls noch hinzugerechnet werden, auch er läßt sich nicht hinreichend genau quantifizieren (3.2.3 Nr.10). Verluste durch Aborte (3.2.3 Nr.7) und durch Todesfälle (3.2.3 Nr.6) bei der akuten Virusinfektion mußten aus Bewer-

tungsgründen auch vernachlässigt werden. Die Verluste des österreichischen Lipizzaner Gestüts Piber, wo 8 wertvolle Zuchtstuten und 31 Fohlen verendeten, zeigen aber, wie hoch der Verlust durch unterlassene Schutzimpfung im Einzelfall sein kann. Darüber hinaus sind Pferde nicht beliebig ersetz- oder auswechselbar. Ähnliches trifft für den Verlust von guter Erbmasse zu.

Die für die Analyse verwendeten Werte sind ausschließlich Mindestwerte, das Ergebnis ist deshalb auch ein Minimalwert. Nur durch ein solches Vorgehen ist eine wie auch immer geartete Manipulation der Ergebnisse auszuschließen. Es bleibt dem Entscheidungsträger unbenommen, verbal erfaßte Nutzen oder in seinem Bereich partiell höhere Werte, in seine Überlegungen einzubeziehen.

Es sei auch daran erinnert, daß unter dem Punkt Nutzungsausfall nur laufende Kosten beschrieben wurden. In der Praxis werden in diesem Bereich in der Regel höhere Werte in Ansatz gebracht (3.2.3 Nr.9).

Wie bereits beschrieben (3.2.2 Nr.2), läßt auch nicht jeder Pferdebesitzer sein Pferd im akuten oder chronischen Krankheitsfall behandeln. In dieser Analyse werden aber die Therapiekosten für jedes erkrankte Pferd berechnet, weil es notwendig ist, ein krankes Pferd zu behandeln. Im akuten Fall schon, um chronische Verlaufsformen zu vermeiden und um

die akute Krankheit so schnell und komplikationslos wie möglich zu beheben. Im chronischen Fall, um den Zustand der Pferdes nicht so weit zu verschlechtern, daß es auf Grund von Atemnot ("Dämpfigkeit") nicht mehr leistungsfähig ist und damit auch für den Besitzer unbrauchbar wird.

Außerdem wurden auch für die Kosten der Therapie Niedrigstwerte eingesetzt, um einer mehr oder weniger starken Überbewertung vorzubeugen.

In der Analyse wird das "Durchschnittspferd" berücksichtigt. Für Fohlen entstehen in den Punkten Nutzungsausfall, Folgeschäden und Totalverluste niedrigere Kosten.

Da Fohlen aber nur 8 % der Gesamtpferdepopulation ausmachen und auf der anderen Seite der Nutzen der Schutzimpfung eigentlich viel höher bewertet werden müßte, ist diese Vernachlässigung vertretbar.

Es wurde nicht berücksichtigt, daß zur Zeit ca. 28,5 % der Pferde bereits geimpft werden. Ca. 60 % davon werden jedoch nur gegen die Pferdeinfluenza geimpft und ein sinnvoller Schutz gegen die verschiedenen Virusinfektionen ist sicherlich nur mit Resequin möglich (2.1.2.2.1 Nr.5).

Letztlich waren die Pferde, die auf Grund ihrer Impfung 1982 nicht erkrankten, datenmäßig nicht zu erfassen. Zweifellos würden auch sie den Nutzen, der durch vermiedene Kosten der Therapie etc. gestiftet würde, vergrößern.

Unter der Annahme, daß eine allgemeine Schutzimpfung über mehrere Jahre durchgeführt wird, ist durch die Verdrängung der virulenten Stämme eine weitere Erniedrigung der Morbiditätsquote zu erwarten, was die Kosten für eine Schutzimpfung ebenfalls minimieren würde.

Bei der Bekämpfung des Komplexes Virushusten der Pferde sind die therapeutischen Möglichkeiten gering.

Im Verlauf der Erkrankung besteht die Gefahr der Virusübertragung auf andere Pferde.

Im Mittelpunkt steht die prophylaktische Schutzimpfung.

Das Ergebnis der N - K - A zeigt deutlich die Rentabilität dieser Maßnahme.

5. Zusammenfassung

Es sollte geklärt werden, ob die Schutzimpfung bei der Bekämpfung des viralen Pferdehustens gegenüber therapeutischen Bekämpfungsmaßnahmen ohne Schutzimpfung vorteilhaft ist.

Diese Bewertung wurde mittels Nutzen - Kosten - Analyse durchgeführt.

Dabei wurde von einer realistischen Morbiditätsrate von 40 % und den entstandenen Schäden durch den viralen Pferdehusten im Jahr 1982 ausgegangen (3.2.2. Nr.2).

Die Kosten der Schutzimpfung enthalten die Kosten für Impfstoff, das Tierarzthonorar und Kosten durch die verbleibende Morbiditätsrate von 5 %.

Der Nutzen errechnete sich aus den Kosten für Therapie, Nutzungsausfall, Folgeschäden und Totalverlusten bei unterlassener Schutzimpfung.

Den durch die Schutzimpfung verursachten jährlichen Kosten in Höhe von 49.840.000 DM (3.4.5) stehen gestiftete Nutzen in Höhe von 216.000.000 DM (3.4.5) gegenüber. Die Kostenersparnis durch die Schutzimpfung liegt bei 166.160.000 DM (4.).

Bezogen auf das Einzeltier kostet die Schutzimpfung im Jahr 125 DM, ohne Schutzimpfung ergeben sich Kosten in Höhe von 540 DM, die Ersparnis beträgt also 415 DM.

Der tatsächliche Nutzen liegt jedoch viel höher, da in das Ergebnis der Analyse nur quantifizierbare Effekte einbezogen wurden. Nicht quantifizierbare Effekte wurden lediglich verbal dargestellt, sie würden den Wert der Schutzimpfung erheblich erhöhen.

Aus dem Ergebnis der N K A ergibt sich eine uneingeschränkte Befürwortung einer sachgerecht durchgeführten Schutzimpfung gegen viralen Pferdehusten.

6. Summary

Cost - Benefit - Analysis of the Protective Vaccination against Equine Viral Bronchitis

The author set out to clarify whether vaccination is advantageous in the control of equine viral bronchitis, compared to therapeutic methods of treatment without vaccination. This comparison was carried out by means of cost - benefit - analysis.

A realistic morbidity rate of 40 % was assumed together with the losses inflicted by equine viral bronchitis in 1982.

The vaccination costs include the price of the vaccine, the veterinary surgeons fees, and the costs associated with the residual morbidity rate of 5 %. The benefits are calculated from the cost of therapy, loss of performance, consequential damage, and total losses resulting from not vaccinating.

The annual costs of 49.840.000 DM incurred by vaccinating contrast with benefits of 216.000.000 DM. Vaccination thus saves about 166.160.000 DM.

For each animal, vaccinating costs 125 DM per year; without vaccination the costs amount to 540 DM, the savings are therefore 415 DM.

However, the actual benefits are far greater, since only quantifiable effects were included in the results of the analysis. Non-quantifiable effects are represented merely in words, they would considerably increase the value of vaccination.

The results of the cost - benefit - analysis lead to unreserved support for properly carried-out vaccination against equine viral bronchitis.

7. Literaturverzeichnis

1. Ackermann, O., B. Erfahrungen mit Prevacun bei der
Tiefenbach, Schutzimpfung von Pferden gegen
1968 : Pferdeinfluenza.
Blaue Hefte, 36, 30

2. Andreae, C. Anmerkungen zum Stellenwert öko-
-A., 1981 : nomischer Überlegungen im Gesund-
heitswesen dargestellt am Beispiel
der Nutzen - Kosten Analyse.
Akademie der Wissenschaft und der
Literatur, Mainz

3. Botz, F., Die Wirkprinzipien der medikamen-
1981 : tösen Therapie der chronischen
Bronchitis der Pferdes.
Prakt.Tierarzt, colleg.vet.4, 52

4. Bürki, F., H. Ein virologisch gesicherter Groß-
Gerber, ausbruch von equiner Arteritis.
1966 : Berl.Münch.Tierärztl.Wschr., 79, 391

5. Bürki, F., Die Verseuchung Westeuropas 1979
1981 : mit Influenzavirus A-equi 2.
Tierärztl. Praxis, 9, 87

13. Frey, R.L.,
1970 :
Infrastruktur. Grundlagen der Planung öffentlicher Investitionen.
J.C.B. Mohr, Tübingen

14. Gerber, H.,
1969 :
Klinik und Therapie chronischer Lungenleiden des Pferdes.
Dtsch.tierärztl.Wschr., 8, 234

15. Heinle, A., E. Wischer, 1980 :
Die Kosten - Nutzen - Analyse als Entscheidungshilfe für Art und Umfang der Investitionen.
Fachzeitschrift "Das Krankenhaus", 10, 373

16. Kasel, J.A., R.B. Couch, 1969 :
Experimental infections in man and horses with influenza A virus.
Bull.Wld.Hlth.Org., 41, 447

17. Kesten, J.,
1979 :
Nutzen - Kosten - Untersuchung der Bekämpfung der Schweinepest.
Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A, Heft 225
Landwirtschaftsverlag, Hiltrup

18. Kotter, L.,
1966 :
Vom Recht des Tieres.
Bayr. Tierärzteblatt, 17, 55

19. Kraft, H.,
1975 :
Folgeerscheinungen nach Virusinfektionen beim Pferd.
Tierärztl. Umschau, 9, 422

20. Kreime, U.,
1981 :
Intraindividueller Wirksamkeitsvergleich von Atrovent und Ventipulmin bei Pferden mit chronisch obstruktiver Bronchitis.
Vet. med. Diss. Hannover

21. Krug, W., N.
Rehm, 1983 :
Nutzen - Kosten - Analyse der Salmonellosebekämpfung.
Schriftenreihe des Bundesministers für Jugend, Familie und Gesundheit, Band 131
Verlag Kohlhammer, Stuttgart

22. Leistner, W.,
1980 :
Untersuchungen über die Wirksamkeit des Paramunitätsinducers Pind - AVI an ausgewählten Krankheiten des Pferdes.
Vet. med. Diss. , München

23. Manninger, R.,
1958 :
Virusabort der Stute und Influenza der Pferde.
Dtsch.tierärztl.Wschr.,65, 369

24. Mayr, A.,
1970 :
Schutzimpfungen gegen Pferdeinfluenza.
Tierärztl. Umschau, 25, 63
25. Mayr, A.,
1974 :
Interferonisierung: Eine neue Möglichkeit für die Prophylaxe und Therapie von Infektionskrankheiten.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr.,97,465
26. Mayr, A.,
1975 :
Erfahrungen mit der Schutzimpfung gegen Virusabort (Rhinopneumonitis) beim Vollblut.
Vollblut - Zucht und Rennen,64,424
27. Mayr, A. und B.
Bibrack, 1976 :
Influenza A-Infektionen beim Tier und menschliche Gesundheit.
Hosp. Hyg.,68, 278
28. Mayr, A.,
1978 :
Über die Bedeutung von Schutzimpfungen beim Tier für die menschliche Gesundheit.
Prakt.Tierarzt, colleg.vet.,60,68
29. Mayr, A.,
1978 :
Erfahrungen mit dem Paramunitäts-inducer Pind - AVI in der Tiermedizin.
Prakt.Tierarzt, colleg.vet., 35

30. Mayr, A., B. Mayr, Funktionell - synergistische Kombi-
Thein P., G. nationsvaccine. Ein neuer Impf-
Wizigmann, 1979 : stofftyp.
Zbl.Vet.Med. B, 26, 222

31. Mayr, A., Lokale Immunisierung und Paramuni-
1980 : sierung: Neue Perspektiven für die
Praxis.
Berl.Münch.Tierärztl.Wschr., 93, 417

32. Mayr, A., G. Handbuch der Schutzimpfungen.
Eissner, B. Paul Parey Verlag, Berlin
Mayr-Bibrack, 1983 :

33. Moorthy, A.R.S., Adenoviral infection of arab foals
Spradbrow, P.B., with respiratory tract disease.
1978 : Zbl.Med.Vet. B, 25, 469

34. Otto - Brehmer, H. Impfkomplicationen nach Schutzim-
1975 : pfungen bei Haustieren.
Vet.med. Diss., München

35. Petzold, K., M. Ein Ausbruch von Parese und Virus-
Rosenbruch, P. abort in einem deutschen Vollblut-
Merkt, J. Schulze - gestüt.
Spüntrup, 1982 : Berl.Münch.Tierärztl.Wschr., 95, 81

36. Ring, Ch., P. Die Nutzen - Kosten - Analyse als
Pawlosky, 1971 : Instrument zur Bewertung Schlacht-
und Fleischhygienischer Maßnahmen.
Schlacht- und Viehhofszeitung,
9, 334

37. Rolle, M., A. Mikrobiologie-, Infektions- und
Mayr, 1978 : Seuchenlehre.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart

38. Sasse, W., Untersuchungen zur Wirksamkeit des
1981 : neuen Sekretolytikums Na 1523 bei
Pferden mit chronisch obstruktiver
Bronchitis.
Vet.med.Diss., Hannover

39. Schatzmann, U.,R. Die Elimination von Heu und Stroh
Straub, H.Gerber,S. als Therapie chronischer Lungen-
Lazary,U.Meister,H. erkrankungen des Pferdes.
Spörri, 1974 : Tierärztl.Praxis, 2, 207

40. Schulz, W., Veterinärmedizin und Tierschutz.
1978 : Prakt.Tierarzt, colleg.vet., 34

41. Specht, D., Gedanken zum Einsatz von Pferden
1983 : im Turniersport.
Deutsche Reiterliche Vereinigung

42. Stohler, J.,
1965 :
Zur Rationalen Planung der Infrastruktur.
Konjunkturpolitik, 11, Heft 5
43. Stohler, J.,
1967 :
Zur Methode und Technik der Cost - Benefit - Analyse.
Kyklos, Vol. XX
44. Studdert, M.J.,
1971 :
Equine Herpesviruses. IV Concurrent infection in Horses with Strangles and Conjunktivitis.
Austr.Vet.J., 47, 434
45. Thein, P., B.
Beutele, 1973 :
Seroepizootologische Untersuchungen über die Verbreitung von Influenza A/2/Hongkong/1/68 und A/equi/2/Miami/63 - Infektionen in deutschen Pferdebeständen.
Zbl.Vet.Med. B, 20, 85
46. Thein, P.,
1979 :
Ursachen infektiöser Hustenerkrankungen des Pferdes und Möglichkeiten ihrer Bekämpfung.
Vollblut, 78, 155
47. Thein, P., A.
Mayr, 1974 :
Untersuchung über die Bedeutung von Reovirus-Infektionen für res-

piratorische Erkrankungen beim
Pferd.

Zbl.Vet.Mes. B, 19, 718

48. Thein, P.,G.

Härtl, 1976 :

Isolierung eines Reovirus aus ei-
nem respiratorisch erkrankten
Pferd.

Zbl.Vet.Med. B, 23, 698

49. Thein, P.,G.

Härtl, 1976 :

Untersuchungen zur Virusätiologie
respiratorischer Erkrankungen beim
Pferd.

Prakt.Tierarzt,colleg.vet.,77, 24

50. Thein, P.

1978 :

Nachweis einer klinisch manifesten
Mischinfektion mit Reovirus Sero-
typ 3 und Rhinopneumonitisvirus
beim Pferd.

Berl.Münch.Tierärztl.Wschr.,91,103

51. Thein, P.

1978 :

Virusinfektionen der Atemwege des
Pferdes und Möglichkeiten ihrer
Bekämpfung.

Prakt.Tierarzt, 59, 733

52. Thein, P.,Ch.

Epp, 1978 :

Serologischen Untersuchungen zum
Vorkommen von Infektionen mit Reo-

viren beim Menschen.

Mchn.Med. Wschr. , 120, 42

53. Thein, P.,

1980 :

Herpesvirusinfektion bei Mensch
und Tier, ihre Problematik und
Bekämpfung.

Berl.Münch.Tierärztl.Wschr.,93,201

54. Thein,P., W.

Leistner,H.

Hechler,1980 :

Erfahrungen mit dem Einsatz des
Paramunitätsinducers Pind - AVI in
der Pferdepraxis.

Zbl.Vet.Med. B, 27, 499

55. Thein, P.,

1981 :

Immunprophylaxe beim Pferd.

Prakt.Tierarzt, 4, 49

56. Thein, P.,A.

Mayr, 1981 :

Neue Möglichkeiten der Hustenbe-
kämpfung beim Pferd.

Blaue Hefte, 63,124

57. Thein, P.,H.

Hechler,A.

Mayr, 1981 :

Vergleichende Untersuchungen zur
samkeit des Paraimmunitätsinducers
Pind-AVI, des Mitogens PHA - Pind
Rhinopneumonitisvirus auf die pe-
ripheren Lymphozyten des Pferdes.

Zbl.Vet.Med. B, 28, 432

58. Turner, A.J.,M.J. Equine Herpesviruses.III Isolation
Studdert, 1970 : and Epizootologie of slowly cyto-
 patic viruses and the serological
 Incidence of Equine Rhinopneumo-
 nitis.
 Austr.Vet.J. 46, 581
59. Westhues, M., Über den Schmerz der Tiere.
1956 : Bayr. Tierärzteblatt,7,77
60. Zeller, R.,P. Untersuchung zur respiratorischen
Teufel, 1970 : Form der Rhinopneumonitis bei er-
 wachsenen Pferden.
 Berl.Münch.Tierztl.Wschr. 83,349

Sonstige Quellen

61. Land - und Forstwirtschaft, Fischerei,
Fachserie 3, Reihe 4.1. Viehbestand am 3. Dezember 1982,
4.Pferde.
Statistisches Bundesamt , Wiesbaden
62. Durchführungsbestimmungen zur Immunisierung
Hauptverband für Traber- Zucht und Rennen
63. Internationale Impfbestimmungen
Anlage 20 RO und Anlage 17 RO
Direktorium für Vollblutzucht und Rennen, Köln
64. Bekanntmachung betreffend Schutzimpfung .
Internationale Reiterliche Vereinigung
FEI - Bulletin Nr. 12 - 1979
65. Bekanntmachung betr. Schutzimpfungen gegen
Pferdeinfluenza
Deutsche Reiterliche Vereinigung, Warendorf
FN - Beschluß von 22.2.1980
66. Produktinformation der Behringwerke AG, Marburg,
über ihre Impfstoffe gegen Pferdehusten

67. Schadenursachen in der Reitpferdeversicherung
Vereinigte Tierversicherung Gesellschaft , Wiesbaden
68. Produktinformation der Wirtschaftsgenossenschaft
deutscher Tierärzte (WDT) über den Impstoff Hippogrip
69. Statistik der Pferdeschlachtungen 1982
Schlacht- und Viehhof München
70. Süddeutsche Zeitung vom 19.7.83,
39. Jahrgang, 29. Woche, 163, 28

Lebenslauf

Name : Anita Müller
Geburtsdatum : 12.11.1956
Geburtsort : Bergisch Gladbach
Konfession : evangelisch
Eltern : Armand Müller, Kaufmann
Irmgard Müller, geb. Hampel

Schulausbildung :

1963 - 1966 Evangelische Volksschule,
Bergisch Gladbach
1966 - 1974 Albertus - Magnus - Gymnasium,
Bensberg
1974 - 1976 Gymnasium Köln - Holweide
21.6.1976 Abitur

Hochschulausbildung :

10.12.1976 Zulassung zum Studium der Tiermedizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität
München
3.6.1982 Tierärztliche Prüfung an der
Ludwig-Maximilians-Universität München
12.8.1982 Approbation als Tierärztin in München

· Mein allerherzlichster Dank gilt
Herrn Prof. Dr. Dr. h.c.mult. A. Mayr
für die Überlassung des Themas und die Förderung der Arbeit.

Bei Herrn Prof. Dr. K. Oettle
und Frau R. Cludius, Institut für Verkehrswirtschaft und
Öffentliche Wirtschaft, bedanke ich mich für die hilfreiche
Unterstützung.

Ebenso danke ich Herrn Priv. Doz. Dr. Dr. habil. Ch. Ring
für die stets gewährte Unterstützung bei der Ausführung der
Arbeit.

Herrn Dr. Büttner danke ich herzlich für die Durchsicht des
Literaturteils über den viralen Pferdehusten.

Bei den vielen im Text genannten und den, wegen der Vielzahl
an notwendigen Kontakten, ungenannt bleibenden Kollegen,
Mitarbeitern von Behörden und privaten Unternehmen bedanke
ich mich für die informelle Mitarbeit.

